
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<https://books.google.com>





Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

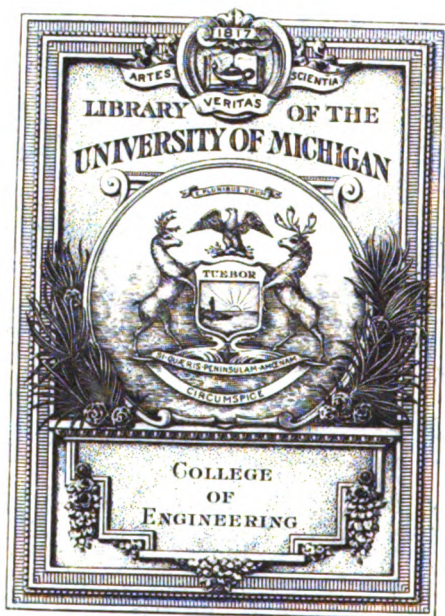
Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>

B 418773



✓

~~TK~~
TK
4
R45

BOLETIN

DE LA

ASOCIACIÓN ARGENTINA

DE

ELECTROTÉCNICOS

VOL. XIV

1928

Advertimos a los lectores que con motivo del cambio de imprenta y por una equivocación de ésta apareció por dos veces el número 5 y 6, aunque con distinto contenido, por lo cual nos vemos obligados en este índice, a fin de evitar confusiones, a poner pág. bis, lo correspondiente a los artículos del segundo ejemplar 5 y 6.

Redacción y Administración:

PASEO COLÓN 185

BUENOS AIRES



ÍNDICE DE MATERIAS

01 BIBLIOGRAFIA

	Página
Fichero decimal	92, 140 bis
Revista Luz	90

347 DERECHO PRIVADO Y CIVIL

Contrato entre la "Empresas Eléctricas" de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca, para la provisión de alum- brado público y particular	29, 84, 142
---	-------------

351 DERECHO ADMINISTRATIVO.

Adopción de la Reglamentación de Instalaciones Eléctricas de la A. A. E. I. por el H. Concejo Deliberativo de la ciudad de La Plata	26
---	----

37 ENSEÑANZA

El nuevo Instituto Heinrich Hertz de la Escuela Superior Téc- nica de Berlín para la investigación de las oscilaciones..	134 bis
---	---------

38 COMERCIO Y TRANSPORTE

Compañía Financiera de Electricidad	152
---	-----

538 MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

Fenómenos de alta frecuencia revelados en los laboratorios de una casa fabril norteamericana	201
Loyarte, R. G. — La permeabilidad magnética del níquel para campos giratorios muy débiles	210

621.1 MAQUINAS A VAPOR

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentam- ientos en los aparatos motores a vapor y ventajas que se pueden conseguir	8, 51
Calderas eléctricas	117 bis

ÍNDICE POR AUTORES

	Página
C. E. I. — Comité de estudios de instrumentos de medida	182
Faccioli, G. — El rayo artificial	37
Farmer, F. — Pruebas de cables para altas tensiones, aislados con papel	21
General Electric Co. — Nuevo tipo de locomotora eléctrica ..	190
Loyarte, R. G. — La permeabilidad magnética del níquel para campos giratorios muy débiles	210
Maveroff, J. O. — Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina	79
M., J. O. — La nueva usina eléctrica de Rafaela (Santa Fe)	131
Ondoli, E. G. — Organización de las industrias electromecánicas	14, 63
Peek, F. W. — El rayo	147
Petresco, G. — Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados a las líneas de alta tensión. 190 bis,	163
Schatowsky. — Elección del sistema más adecuado para producir corriente devatada	137
Steinert, E. E. — El estroboscopio a lámparas de neon	207
Tissot, E. L. — Congreso Internacional de Basilea (1-8 de Octubre 1926)	1
X. — Adopción de la Reglamentación de Instalaciones Eléctricas de la A. A. E. T., por el H. Consejo Deliberativo de la ciudad de La Plata	26
X. — Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor y ventajas que se pueden conseguir	5, 51
X. — Calderas eléctricas	117 bis
X. — Compañía Financiera de Electricidad	152
X. — Contrato entre la "Empresas Eléctricas" de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca, para la provisión de alumbrado público y particular	29, 84, 142
X. — Dispositivo para la regulación de la corriente de funcionamiento de los electroimanes para corriente alternada	187
X. — El motor Diesel en las últimas instalaciones de usinas en la República Argentina	199
X. — El nuevo Instituto Heinrich Hertz de la Escuela Superior Técnica de Berlín, para la investigación de los oscilaciones	134 bis

621.36 TERMoeLECTRICIDAD

Página

Calderas eléctricas 117 bis

627 RIOS. PUERTOS Y RADAS. TRABAJOS HIDRULICOS

Maveroff, J. O. — Las fuentes hidráulicas más importantes de
la República Argentina 79

IV

621.3 ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

Página

Ondoli, E. G. — Organización de las industrias electromagnéticas	14, 63
--	--------

621.31 PRODUCCION Y TRANSFORMACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

Maveroff, J. O. — Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina	79
Tisott, E. L. — Congreso Internacional de Basilea (1-8 Octubre 1926)	1

621.311 DISPOSICION GENERAL DE LAS USINAS

Dispositivo para la regulación de la corriente de funcionamiento de los electroimanes para corriente alternada	187
El motor Diesel en las últimas instalaciones de usinas en la República Argentina	199
J. O. M. — La nueva usina eléctrica de Rafaela (Santa Fe) ..	131
La usina eléctrica de Concepción del Uruguay	195

621.312/4 MAQUINAS ELECTRICAS

Petresco, G. — Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados a las líneas de alta tensión, 109 bis	163
Scharoksky, — Elección del sistema más adecuado para producir corriente devatada	137

621.315 LINEAS DE TRANSMISION

Faccioli, G. — El rayo artificial	37
Farmer, F. — Pruebas de cables para altas tensiones, aislados con papel	21
Peck, F. W. — El rayo	147

621.316 DISTRIBUCION DE LA ELECTRICIDAD

C. E. I. — Tensiones normales	179
-------------------------------------	-----

621.317 MEDICION Y TARIFICACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

C. E. I. — Comité de estudios de instrumentos de medida ...	182
Modificaciones al reglamento de contadores vigente	176
Steinert, E. E. — El estroboscopio a lámpara de neón	207

621.33 TRACCION ELECTRICA

General Electric Co. — Nuevo tipo de locomotora eléctrica ..	190
--	-----

VII

	Página
X.—Fichero decimal	92, 140
X.—Fenómenos de alta frecuencia revelados en los laborato- rios de una casa fabril norteamericana	201
X.—La usina eléctrica de Concepción del Uruguay	195
X.—Modificaciones al reglamento de contadores vigente	176
X.—Revista "Luz"	90

ASUNTOS INTERNOS

	Página
Balance de Comprobación y Saldos	43, 102, 148 bis, 157
Homenaje a la memoria del Dr. Conrado Simons	155 b
La Biblioteca de la A. A. E. T. y el Comité de Homenaje a Volta	154
Libros donados y adquiridos	225
Memoria anual correspondiente al ejercicio 1927-1928	111
Movimiento de caja de Abril a Octubre de 1928	226
Movimiento de fondos y existencias	44, 104, 150 bis, 161
Necrología: Ing. Oscar Schlemo	136 b
Nueva Comisión Directiva de la A. A. E. T.	128
Nuevos libros adquiridos	155
Reglamento para la formación y funcionamiento de las comisiones de la A. A. E. T.	130
Reuniones de la C. D.	40, 100, 144 bis, 156, 212

BOLETÍN
DE LA
Asociación Argentina
DE
ELECTROTÉCNICOS
621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14

BUENOS AIRES, ENERO Y FEBRERO DE 1928

N.º 1 y 2

SUMARIO

Congreso Internacional de energía eléctrica (Basilea - Octubre 1927) por Ing. E. L. Tissot. — Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor, y ventajas que se pueden conseguir (continuación). — Organización de las industrias electromecánicas por Ing. E. J. Ondoli. (continuación). — Pruebas de cables para altas tensiones, aislados con papel, por F. Farmer. — Adopción de la Reglamentación de Instalaciones eléctricas de la Asociación Argentina de Electrotécnicos por el H. Consejo Deliberativo de la Ciudad de La Plata.

SECCION-TECNICA COMERCIAL. — Contrato entre "Empresas Eléctricas de Bahía Blanca" y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular (Continuación). — El rayo artificial, por G. Faccioli.

ASUNTOS INTERNOS. — Extracto de las actas de la Comisión Directiva. — Balance de comprobación y saldos al 31 de Agosto y 30 de Septiembre de 1927 y Movimiento de fondos y existencias al 31 de Agosto y 30 de Septiembre de 1927.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

P. COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

(FUNDADA EN 1913)

COMISION DIRECTIVA

Presidente:

ERNESTO LIX KLETT

Vicepresidente 1.º

ALFREDO A. DI CIÓ

Secretario:

ISAAC MARIATEGUI

Tesorero:

REINALDO J. BENSI

Vicepresidente 2.º

ALEJANDRO GALLEG0

Secretario sustituto:

ERNESTO J. ONDOLI

Tesorero sustituto:

CARLOS BUGNI

Vocales:

N. BESIO MORENO, A. CASTELLS, J. R. CASTIÑEIRAS, R. DONS BLEDEL, A. DUFOUR, L. W. MIGOTTI, F. PRATI, W. A. REECE, D. RABINOVICH, E. L. TISSOT.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Presidente: J. O. Maveroff, *Secretario:* Z. Nurnberg, A. Marquestau (Representante de la Intendencia Municipal), V. R. Christensen (Delegado de la Sociedad Central de Arquitectos), G. Nisbuhr (Delegado del Centro Nacional de Ingenieros), E. Springolo (Delegado del Ministerio de Obras Públicas). *Vocales:* C. C. Batchelder, A. A. Di Ció, E. Lix Klett, J. Petrushkin, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE CONTADORES

Presidente: D. Rabinovich (Representante de la Intendencia Municipal), *Secretario:* C. Bugni, T. Ackermann (Delegado del Centro Nacional de Ingenieros), L. Segura Hernandez (Delegado del Ministerio de Marina). C. T. Gache (Delegado del Ministerio de Obras Públicas). *Vocales:* C. C. Batchelder, G. Bessat, A. A. Di Ció, R. Dons Bledel, A. Dufour, J. Gozzi, W. B. Hale, M. Hoepner, J. O. Maveroff, R. Mayorana, E. Newbery, Z. Nurnberg, E. J. Ondoli, H. Schnee, J. P. Simeone, A. Zietzke.

COMISION DE ALUMBRADO

Presidente: D. Rabinovich., *Secretario:* R. J. Bensi, *Vocales:* A. Baidaff, A. Brikmann, A. A. Di Ció, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg.

COMISION DE ESTADISTICA

Presidente: A. A. Di Ció, *Vocales:* C. Bugni, J. E. García González, J. Gozzi, G. E. Ondoli, J. Petrushkin, E. Springolo.

COMISION DE VISITAS y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

COMISION DE REDES

Presidente: L. J. Sidler., *Presidente sustituto:* C. Marzick, *Secretario:* A. Castells, *Secretario sustituto:* G. E. Ondoli, *Vocales:* J. Dante, D. W. Ker, F. Prati, E. L. Tissot.

COMITE ELECTROTECNICO ARGENTINO

Presidente: N. Besio Moreno, *Vicepresidente:* A. Garbet, *Secretario:* Z. Nurnberg, *Vocales:* C. Bugni y J. O. Maveroff.

BIBLIOTECARIO

E. L. Tissot.

COMISION DEL BOLETIN

Director: J. O. Maveroff, *Vocales:* G. E. Ondoli, D. Rabinovich, E. L. Tissot.

Local Social: PASEO COLON 185¹

La Secretaría permanece abierta todos los días de 8 a 12. El local de la Asociación y la Biblioteca permanecen abiertos todos los días de 8 a 12 y de 14 a 18.

BOLETIN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 | BUENOS AIRES, ENERO Y FEBRERO DE 1928 | N^{os}. 1 y 2

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. E. T.

NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE ESTA REVISTA

Congreso Internacional de energía eléctrica

Basilea, 1-8 Octubre 1926

por E. L. Tissot

621 31

El Congreso tenía por objeto tratar con más detención algunos problemas cuyo estudio habíase iniciado en Londres en 1921. Para que la discusión no se perdiese en el vasto campo de la aplicación de la energía eléctrica, se limitó el estudio a los 5 puntos siguientes:

1. — Utilización de los ríos para navegación y fuerza motriz
2. — Intercambio de energía eléctrica entre diferentes países.
3. — Comparación económica entre energía térmica y energía hidráulica.
4. — Aplicación de la electricidad a la agricultura.
5. — Electrificación de ferrocarriles.

Simultáneamente con este Congreso se había organizado una Exposición Internacional de navegación fluvial y utilización de los ríos para la producción de energía eléctrica.

No es nuestro propósito dar un resumen de los 115 informes presentados y sus correspondientes discusiones; tan sólo deseamos presentar algunos resultados prácticos así como ciertos coeficientes contenidos en dichos informes por considerar que provienen de fuentes de información seguras y que constituyen la última palabra respecto a la aplicación de la electricidad.

1. — UTILIZACION DE LOS RIOS PARA NAVEGACION Y FUERZA MOTRIZ

Llama la atención la diferencia que existe entre los países llanos y los montañosos; así según informes de Francia, Bélgica,

Hungría y Polonia en estos países la navegación constituye la parte primordial pues ella es la que tiene que soportar los gastos de construcción de represas y la energía eléctrica sólo tiene que cubrir los gastos de la usina propiamente dicha; en Suiza, por el contrario, lo primordial es la energía eléctrica, pues para su aprovechamiento débese pagar los gastos de las represas y la navegación sólo tiene que pagar las esclusas y otras obras en el curso del río, situado entre las usinas.

A pesar de esto se calcula que en Polonia la tarifa por tonelada-km. podrá ser 0,0072 francos oro y en Suiza se calcula en 0,017 francos oro para el mismo concepto. La razón es evidente: en la llanura los ríos son anchos, de poca corriente y atraviesan tierras de mucha producción, originando fletes importantes; en el país montañoso la corriente es fuerte y cada metro cúbico de agua representa una energía considerable.

El proyecto de utilización de los ríos en Polonia prevee una inversión de capital de 5.000 francos oro por kilómetro. Con la tarifa indicada de 0,0072 francos oro por tn. km. necesita un tráfico de 4,5 millones tn. km. anuales para conseguir una remuneración del interés del capital del 5 %.

Otro punto que puede ser de interés para la Argentina es el problema del acarreo de materiales por los ríos al pasar delante de las represas y rellenando los lagos artificiales.

Los informes austriacos son los que más se ocupan de esta cuestión basándose en los estudios hechos sobre el Danubio. Llegan a la conclusión de que el dragado no da resultado por la importancia de los depósitos. La solución a que han llegado, como la más indicada, es la de construir la usina sobre un canal lateral, dejando suficiente agua en el río y estrechando su ancho, lo suficiente para mantener una corriente capaz de arrastrar los materiales.

Velocidad del agua en los canales de navegación. — Las opiniones difieren: el informe alemán indica 0,70 m|seg. como máximo; el informe holandés 0,5 a 0,8 m|seg.; el informe belga da un máximo de 1,2 m|seg. y un mínimo de 0,61 m|seg.

2. — INTERCAMBIO DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE DIFERENTES PAISES

Aunque este punto de vista no interesa mayormente, en la actualidad, a la Argentina, no está demás tener una idea de las dificultades esenciales que entraña este problema.

Actualmente existen tres grupos principales de países donde se efectúa intercambio de energía eléctrica y que son: Canadá con Estados Unidos, Suecia con Dinamarca y finalmente Suiza con Francia, Alemania e Italia.

La exportación de energía térmica no está sometida a ninguna reglamentación especial y por lo tanto es libre, pero la exportación de la energía hidráulica está muy reglamentada. Llama la atención que en un país tan rico en energías hidráulicas como el Canadá exista una provincia, como Quebec, que prohíba la exportación de energía eléctrica producida por fuerzas hidráulicas. En las demás provincias se percibe un impuesto de 0,03% por kW exportado.

En Suiza, todos los contratos de exportación de energía tienen que ser aprobados por el gobierno nacional, que percibe un impuesto de 0,30 francos oro por kW. año autorizado para la exportación. Durante 1925 la carga máxima de la energía exportada llegó a 172.000 kW.

Pero no solamente los impuestos de exportación dificultan el intercambio de energía entre diferentes países, también existen impuestos de importación, como en Dinamarca, donde se percibe el 7 1/2 % del valor de la energía importada de Suecia.

El intercambio internacional de energía hace necesaria también la unificación de la terminología técnica y a este respecto se espera con interés los resultados del Comité Electrotécnico Internacional.

3. — COMPARACION ECONOMICA ENTRE ENERGIA TERMICA Y ENERGIA HIDRAULICA

Es este uno de los problemas más discutidos en todo el mundo y es, sin duda, de interés también para la Argentina, aunque probablemente es el que permite especialmente soluciones locales, adaptadas a las condiciones particulares de cada región. Además, una solución cuidadosamente estudiada, para un país, puede ser acertada en una época y resultar equivocada posteriormente por los constantes progresos en el arte de producir energía eléctrica, progresos que actualmente están particularmente visibles en las usinas térmicas. Debido al aumento de las presiones y temperaturas del vapor y al perfeccionamiento de los motores Diesel, ha aumentado mucho el rendimiento de las usinas térmicas y deja prever un aumento continuo en los próximos años, cuando las usinas hidráulicas con su rendimiento muy elevado ya no puedan aumentar más.

La figura 1 muestra la evolución producida en el rendimiento de las usinas térmicas e hidráulicas en los últimos 35 años.

Sin embargo existen unos pocos factores que tienen una influencia preponderante en la solución del problema, como ser: el costo del combustible, el tipo de interés del capital invertido y el factor de carga o sea las horas de utilización, por año, de la maquinaria instalada y el costo de la usina y el costo de la

usina hidráulica con su línea de transmisión de energía al centro de carga.

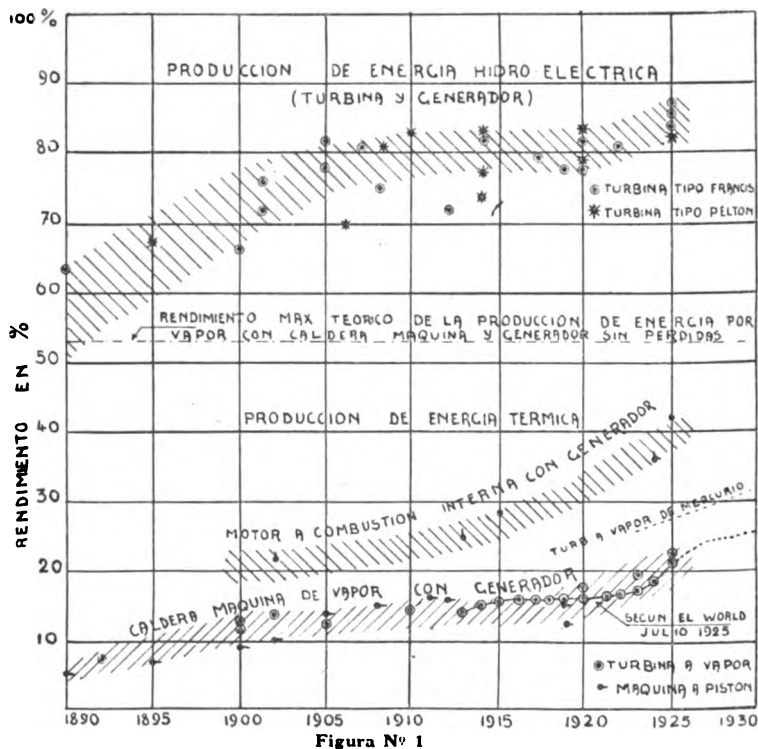


Figura Nº 1

El costo del kWh. producido por la usina térmica es relativamente constante y fácil de determinar para una misma región. Asimismo como el interés sobre el capital es conocido para un determinado país, de manera que entre los factores variables mencionados son las horas de utilización de la usina hidráulica y su costo. Por consiguiente se puede decir que para un proyecto determinado de usina hidráulica, de un costo conocido, la energía producida por ella sólo podrá competir con la energía de origen térmico a partir de un cierto número de horas de utilización anual. Será interesante conocer cuáles son las horas de utilización que se consideran como límite económico en los diversos países.

La mayoría de los informes se abstienen de citar cifras numéricas, pero todos hacen resaltar la necesidad de la buena utilización de la usina hidráulica, cuando existen los dos tipos de usinas, lo que es, en general común, se atribuye a la usina

hidráulica la parte básica del diagrama de carga, dejando a la usina térmica la parte variable.

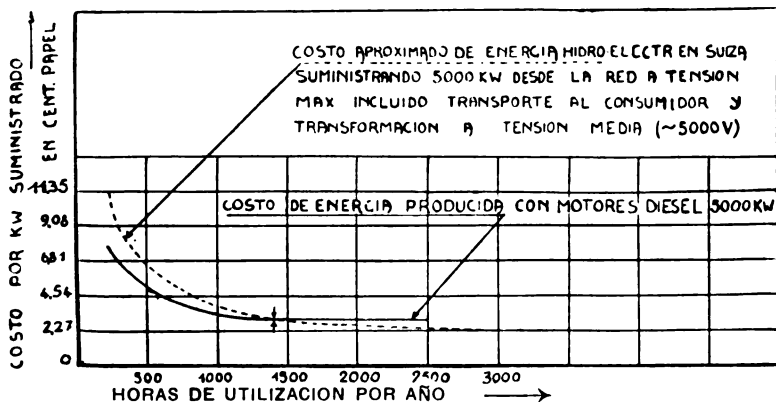
El informe sueco indica que las usinas hidráulicas en ese país tienen una utilización de 6.000 horas por año, o sea un factor de carga de 68 %.

El informe francés llega a la conclusión que para las condiciones actuales en Francia y especialmente el tipo de interés muy elevado de 10,5 % la usina hidráulica supuesta a 30 km. del centro de carga, recién es económica cuando su utilización es superior a 5.000 horas y su factor de carga de aproximadamente 60 % anual. Para una utilización menor la usina térmica resulta más conveniente.

Los informes suizos traen datos muy completos. Siendo este país muy rico en energía hidráulica y careciendo en absoluto de combustible, las usinas térmicas tienen un campo de acción muy reducido. Sin embargo cuando las horas de utilización bajan de 3.000 al año (factor de carga 34 %) la usina a vapor y especialmente los motores Diesel aparecen como serios competidores de las usinas hidráulicas.

Respecto a la comparación de costos, este informe admite un costo para la usina hidráulica de 750 a 1.000 francos oro por kW. instalado (340-450 pesos curso legal) y para la usina con motores Diesel con unidades de 5.000 kW. 360 francos, o sea 164 pesos curso legal. por kW. Además se ha admitido una distancia de 100 km. entre la usina hidráulica y centro de carga, estando la usina térmica ubicada en el propio centro de carga.

El diagrama de la figura 2 demuestra gráficamente el costo de la energía en función del factor de utilización de la usina en Suiza.



En el diagrama se ha obtenido a base de ejemplos sacados de la práctica, la comparación entre la energía hidráulica y la energía producida en las usinas a vapor.

4. — LA ELECTRICIDAD EN LA AGRICULTURA

En varios países, como los Estados Unidos, Francia y Japón, la electricidad tomó importancia respecto a la agricultura, cuando hubo que resolver el problema de la irrigación. En California, por ejemplo, más del 80 % de la energía eléctrica consumida por los agricultores sirve al accionamiento de las bombas eléctricas.

Poco a poco el uso de la electricidad se generalizó de modo que en Estados Unidos, 7,8 % sobre 6.371.000 de los establecimientos agrícolas están conectados a las redes de compra de electricidad. En Alemania, país de población muy densa, el 90 % de los establecimientos agrícolas usan corriente eléctrica, y en Suiza casi el 100 %. En Estados Unidos el gobierno nombró una comisión especial para el estudio del problema ; sus conclusiones fueron que hay alrededor de 1.500.000 establecimientos que están ubicados a distancia económica de las líneas eléctricas existentes, que para las nuevas líneas a construir se podría contar con tres establecimientos por milla de línea necesitando una inversión de 1.200 dólares por milla.

En todos los países y especialmente Dinamarca, se usa mucha energía eléctrica para ordeñar, pues dió muy buenos resultados, en vista de la escasez cada vez mayor de personal adecuado para esta tarea. Otro uso de la corriente es para el accionamiento de los arados, especialmente en Francia en donde el gobierno dió una subvención de 600 millones de francos para la electrificación de los campos. Se puede contar con un consumo de 80 kWh. por hectárea y por año para el accionamiento eléctrico del arado. También se difunde cada vez más el empleo para el secado del pasto y la ventilación de los establos. En Japón la industria del gusano de seda emplea cada vez más la corriente eléctrica.

Noruega que es el país en que el agricultor hace más uso de la electricidad, se llega a un consumo anual, por agricultor, de 580 kWh. El promedio de la carga instalada para cada establecimiento es 18,2 kW., o sea 0,87 kW. por hectárea.

Algunos informes mencionan los ensayos efectuados para la obtención de la electricidad del aire, por influencia, mediante una serie de puntas metálicas dispuestas en el campo, las cuales están unidas entre sí por conductores que penetran en la tierra. Sin embargo los ensayos realizados hasta la fecha no permiten aún sacar conclusiones.

5. — ELECTRIFICACION DE LOS FERROCARRILES

De la cantidad de trabajos presentados es imposible sacar conclusiones generales o coeficientes que puedan servir de base para otros proyectos. Es interesante notar que los que más

experiencia tienen en la materia llegan a la conclusión que para hacer cálculos económicos para una posible electrificación el mejor método a seguir es la línea ya electrificada que sea más análoga a la proyectada.

Para los países de América del Sud interesará saber, por ejemplo, que en Suiza, donde todas las líneas principales están electrificadas, el capital invertido recibe apenas el 5 %; es decir, que en un país con energía eléctrica barata, con carbón caro y sobre líneas de electrificación de intenso tráfico, el negocio es tan sólo regular. No se considera económica la electrificación de líneas de poco tráfico.

Esto permitiría sacar la conclusión de que en países de poca densidad de tráfico, de costo elevado del dinero, la electrificación no puede ser económica.

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor, y ventajas que se pueden conseguir

621 1

(Continuación)

El agua mezclada con el vapor pasa sucesivamente de las ruedas móviles a las fijas de la turbina de baja presión, y cada vez que se encuentra en contacto con una rueda móvil su mayor parte es proyectada por la fuerza centrífuga contra la pared interior de la caja de la turbina perdiendo la energía cinética que había ganado en su contacto con la rueda. Como tenemos una velocidad periférica de la rueda de unos 150 metros por segundo (explorador tipo "Leone"), la cantidad de energía cinética que se pierde por kg 0,20 de agua por cada rueda que pasa, alcanza a

$$\frac{10.2}{29.81} \times 150^2 = 225 \text{ kilogrametros aproximados}$$

y teniendo un número de 15 ruedas en la turbina de baja presión (explorador tipo "Leone") la energía total perdida por cada 0,20 de agua que corresponde a cada Kg. de vapor que trabaja en la máquina, suma 3375 kgrm., es decir, aproximadamente el 4 % del trabajo almacenado en un Kg. de vapor saturado.

Debemos ahora considerar que la humedad del vapor crece notablemente mientras pasa a la turbina de BP y resulta que la cantidad de agua que tenía contacto con las últimas ruedas es mayor de la antedicha. A esto debe agregarse otra fuerte pérdida de energía producida por fricción en el deslizamiento del agua sobre las paletas fijas y móviles de la turbina.

Considerando que también en la turbina de AP tenemos fenómenos parecidos de menor importancia, resulta pues que la cantidad de energía que efectivamente se pierde por la presencia del agua en la turbina debe ser sin duda mayor a la calculada en el caso antes citado.

La experiencia ha comprobado que el rendimiento r_3 aumenta de 3 centésimos cada 40° de recalentamiento. Si tenemos, pues, un recalentamiento de 250° el rendimiento aumentaría aproximadamente del 20 %.

El uso del recalentador cada día adquiere mayor importancia y todas las nuevas instalaciones de turbinas tienen recalentadores.

Al emplear presiones muy elevadas el uso del vapor recalentado es necesario también, porque el vapor de agua, sobrepasando la presión aproximada de 25 kg/cm^2 sufre en sus primeras expansiones una fuerte condensación que al no recalentar el vapor, disminuye considerablemente el rendimiento de la turbina, por la fricción del agua sobre las paletas.

Con respecto al límite superior de la temperatura de recalentamiento hay que tener en cuenta la resistencia que los metales tienen con altas temperaturas; la resistencia del acero aumenta hasta la temperatura de unos 300° , y varía poco entre las temperaturas de unos 300° a 400° para reducirse casi del todo sobrepasada esta temperatura.

Entre 300° y 400° se puede todavía estar seguro de la resistencia, pues la temperatura máxima que podemos alcanzar es unos 400° . Con el empleo de aleaciones especiales de acero cromoníquel (ver "Engineering", 6 Marzo 1925) se pueden alcanzar unos 500° con toda seguridad.

En las aplicaciones de la Armada, la máxima temperatura usada es notablemente inferior al límite antedicho. En el cazatorpedo "Quintino Sella", en la prueba a todo poder, se alcanzaron 260° . Para los nuevos cazatorpederos de 35 y 36 millas se presume una temperatura de 250° y para los cazatorpederos de 38 millas se presume la temperatura de 315° con la presión de 22 atmósferas.

El recalentamiento se consigue mandando el vapor saturado en un apropiado haz de tubos puestos en el recorrido de los gases calientes de la caldera.

La ubicación del recalentador representa una de las más grandes dificultades con que se tropieza en el uso del vapor recalentado. Siendo el fluido a recalentar un aeriforme, el mismo absorbe con dificultad el calor y para conseguir un pronto recalentamiento se precisa que el haz de tubos se encuentre en proximidad del hogar donde haya la máxima temperatura, es decir en la cámara de combustión. Pero dicha ubicación se debe excluir para evitar el peligro de explosión que tendrían los tubos una vez candentes.

Toda vez que no se exija un elevado recalentamiento (no más de 50°) el recalentador se ubica más arriba del haz de tubos evaporizadores donde los productos de la combustión tienen una temperatura que puede variar de 300° a 400° . Esta ubicación fué adoptada en los cazatorpederos tipo "Sauro" en los tipos "Turbine" y en los cruceros "Trento" y "Trieste".

Para conseguir mayor recalentamiento hay que ubicarlo en un lugar donde la temperatura de los gases sea mayor.

Para esto en la construcción de la caldera los tubos evaporizadores se hacen curvos y su montaje se hace de modo que entre el mismo haz se forme una cámara y dentro de ella se instala el haz recalentador.

Por la dificultad que tienen los aeriformes de absorber calor, la superficie necesaria del haz de tubos es mucha en relación a la cantidad de calor que pasa por ella. Mientras en un haz evaporizador pasan unas 40.000 calorías por metro cuadrado en una hora, en el haz del recalentador pasan menos de la mitad.

La superficie del haz recalentador se hace entre $1/5$ y $1/7$ de la del haz evaporizador y se hace menor cuando más el recalentador se encuentra en proximidad de la cámara de combustión.

En las calderas de los nuevos cazatorpederos de 35 millas (tipo "Sauro") la superficie del haz evaporizador es por cada caldera de 855 m^2 y la del haz recalentador de 145 m^2 .

Indicaciones sobre otros procedimientos para mejorar el rendimiento de las maquinarias de vapor

Como decimos además de las altas presiones y del vapor recalentado, se han buscado otros procedimientos para mejorar el rendimiento de las máquinas de vapor — varios de los cuales, como un mayor vacío, el calentamiento del agua de alimentación, el calentamiento del aire carburante se encuentran comúnmente en práctica desde varios años — Más reciente es el procedimiento de regeneración del calor con el vapor de descarga, usado en muchas usinas centrales térmicas, de tierra, y la casa Parson empezó a introducirlo en los buques mercantes.

Es útil pues indicar estos procedimientos para poder evidenciar los máximos resultados que podemos hoy conseguir en la economía de funcionamiento de las instalaciones térmicas del vapor.

Calentamiento del agua de alimentación con los gases

Si consideramos una caldera funcionando a residuo de petróleo en la cual se consumen unos 20 metros cúbicos de aire por Kg. de residuo, y admitimos que los productos de la combustión dejan la chimenea con la temperatura de 350° , se calcula que el 20 % del calor desarrollado por el combustible se va con los gases calientes. Si en el recorrido ponemos un reca-

lentador de agua que reduzca la temperatura de los gases de 150° , los mismos saldrán de la chimenea con una temperatura de 200° y el calor utilizado en las calderas aumenta de unos 975 calorías. Como por cada Kg. de combustible se admiten en la caldera unos 10 Kg. de agua que tienen una temperatura inicial de unos 45° (temperatura del condensador) el aumento de temperatura que dicha cantidad de agua tendrá después de cruzar el recalentador será de unos 97° , de manera que llega a la caldera con la temperatura de 142° ($97 + 45$).

La cantidad de calor que hemos ahorrado en este caso es de 975 calorías y teniendo en cuenta el poder calorífico del combustible que es unos 10,500 calorías (residuos) el rendimiento de las calderas resulta aumentado de la cantidad de

$$R = \frac{975}{10500} = 0.093 \text{ es decir } 9,3 \text{ centésimos}$$

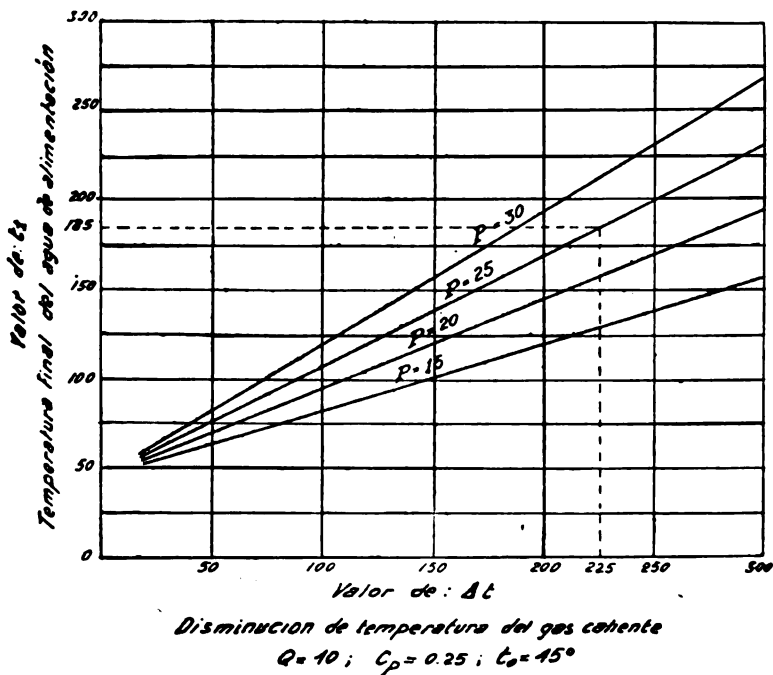


Tabla 8

En general, si P es el peso de los productos de la combustión por cada Kg. del residuo quemado, Δt es la reducción de tem-

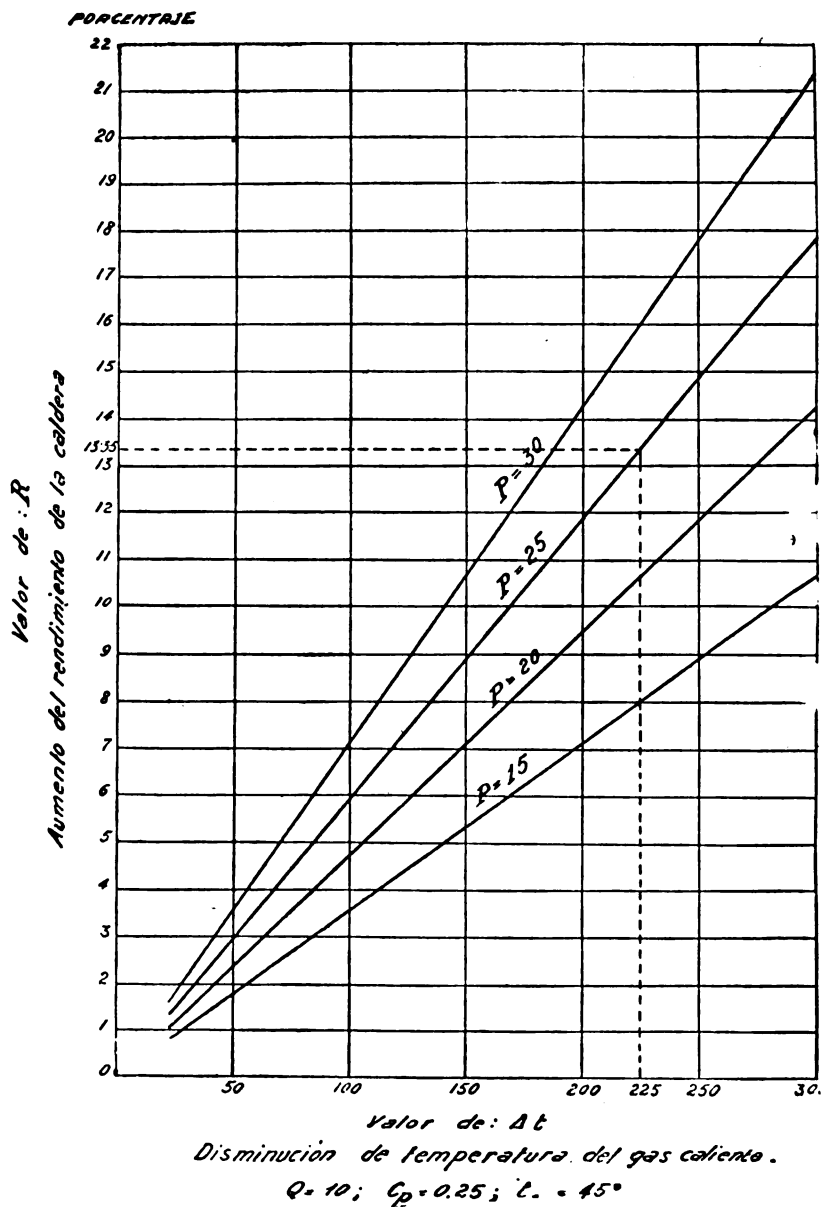


Tabla 9

peratura de los gases calientes que se consigue con el recalentador de agua, C_p es el calor específico a presión constante de los gases ($C_p = 0,25$) Q el peso del agua que mandamos a la caldera por cada Kg. de combustible, t_o y t_i la temperatura inicial y final del agua siendo el calórico perdido por los gases igual al calórico ganado por el agua, tendremos:

$$P \times C_p \times \Delta t = Q (t_i - t_o)$$

Con esta ecuación se han trazado los diagramas de las tablas 8 y 9, en los cuales resultan los valores que tenemos en las temperaturas finales t_i del agua y el aumento de rendimiento de la caldera en función de Δt en la condición que Q sea igual a 10, $t_o = 45$ y $C_p = 0,25$. Si tenemos trazados 4 diagramas correspondientes a varios valores de P (consumo de aire por Kg. de combustible quemado y por ejemplo para $P = 15, 20, 25$ y 30 Kg.) de dichos diagramas resulta que es difícil conseguir que el agua alcance una temperatura próxima a la ebullición en la caldera como es nuestro deseo.

En la marina los recalentadores se usan poco, pero en las instalaciones en tierra han tenido hasta unos años atrás una extensa aplicación.

Sin embargo prevalece el uso de los recalentadores de aire en lugar de los recalentadores de agua y de veinte grandes instalaciones de fuerza motriz construída en América solo nueve han conservado el recalentador de agua. Esto se explica pues la construcción y la manutención del segundo cuestan menos que las del primero, además que aquello no ofrece ningún peligro.

(Continuará)

Organización de las industrias electromecánicas

por Ing. E. G. ONDOLI

Al Ing. J. O. MAVEROFF

(Continuación)

621 3

Gestiones preparativas. — Al recibirse una orden de fabricación, la Oficina Orgánica realiza tres clases de anotaciones: la primera por orden alfabético del nombre del cliente, anotándose en casillas especiales la fecha de entrega (Véase cuadro de la fig. 3). La segunda anotación se hace en los libros en orden corrido. De estos libros habrá tantos como clases de maquinarias se fabriquen, es decir, uno numerado del 1 al 1000, otro del 1001 al 3000 y así sucesivamente, según se ha indicado; estas anotaciones se efectúan como puede verse en el cuadro 4. La ter-

Fig. 4

Orden	Boletín	Cantidad	Cliente	Tipo	Potencia	Volt	Entrega
8300	11227	2	Martini Ofren. Blanca 3V	T.O.3	250	3300/1500	20-4-28
8301	11140	1	Los Electro Químicos General B	L.A.3	100	1500/220	5-14-28
8302	5	2	5	L.A.1	25	1500/220	4-10-28
8303	11312	10	Comp. Elect de Buenos	T.O.1	400	1200/1500	1-11-28
8304	11207	4	Branco de Babini Plena	L.A.4	150	1000/110	28-14-28
8305	11473	2	Minas de Jujuy.	T.4.2	50	320/110	19-1-28

cera y última anotación se efectúa en una libreta de bolsillo que queda en poder del Jefe de la Oficina Orgánica y que sirve para impartir las órdenes pertinentes y anotar los adelantos de los trabajos. En el cuadro de la fig. 5 se indica un tipo de esta clase de anotaciones.

Copias de esta libreta estarán en poder del Gerente Técnico y del Jefe de Talleres, los cuales harán copiar las respectivas anotaciones del original todas las semanas.

La Oficina Orgánica tendrá además un tablero grande dividido en tantas partes como colores diferentes hay para designar las maquinarias (Véase cuadro de la fig. 6), y con series de clavitos sobresalientes a fin de poder colocar en ellos cartoncitos

Orden	Acopl	C.	Cliente	Tipo	K.	Potencia	Voltios	Dibujos	Compr.	Fundic.	Torneo.	Fresas	Bobina	Montaj.	Sala.Pr.	Entreg.
4050	—	1	Harriaga. Larru. L.	10/4	17	100 ⁽⁴⁾	450 L	17-III	27-III	12-IX						7-V-28
4051	3419	1	Elect. Ind. de L. Luis	12/6	28	175 ⁽⁶⁾	1200 L		27-V	10-VII	23-III	7-X				22-IX-27
4052	3589	4	Ing. Politec. J. J. J.	8/8	71	40 ⁽³⁾	220 L	25-II	3-III	23-IV	7-V	11-VI	2-VII	21-VII	27-VII	12-III-27
4053	3611	1	Elect. Quimica J. J.	9/6	28	126 ⁽⁴⁾	750 Δ	5-IV	1-IV	18-IV	21-V	4-VI	28-VII			17-IX-27
4054	—	8	Ind. de Fund. Quilmes	2/4	26	10 ⁽²⁾	160 L									9-11-28
4055	—	50	Almanen	4/4	500	— ⁽²⁾	—	none.	—				—		—	10-III-27
4056	—	4		6/6	16	15 ⁽³⁾	220 Δ	11-VIII	1-IX							2-10

Figura 5

Motores a c. conj. (color amarillo)	Pinamos (color verde)	Motores trifásicos (color azul)	Generadores (color violeta)	Convertidores (color sepia)	Transformadores (color rojo)
Ea. Pa. Ma. Aa. Mg. Ja. 	Ea. Pa. Ma. Aa. Mg. Ja. 				

de forma especial como se ve en la fig. 7. Sobre los cartones se anotará el número de orden, el nombre del cliente, los datos principales de la máquina y la fecha de la entrega. Al comienzo de cada columna se colocará una chapita indicando el mes de entrega. En este tablero no se colocarán más que los números

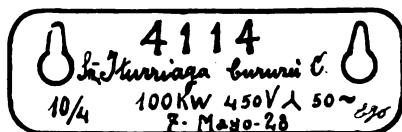


Figura 7

de las máquinas cuya fabricación debe empezarse; además las fichas podrán tener un color determinado para distinguir las maquinarias urgentes (rojo), otro para las maquinarias con premios o penalidades (amarillo) y otro para las máquinas en suspenso (verde).

Uno de los trabajos más importantes de la Oficina Orgánica, consiste en la compilación de las libretas de trabajo a efectuarse.

Estas libretas deberán contener todos los datos necesarios para la construcción de las máquinas; la primera hoja será igual a las cartulinas de órdenes de fabricación indicadas en la figura 2 y las demás hojas contendrán las características de los trabajos a realizarse. Para esta clase de trabajos se necesita naturalmente un personal muy competente, pues los mismos comprenden desde la preparación de los planos o dibujos correspondientes a las maquinarias, hasta la indicación de los detalles y forma en que se debe ejecutar el trabajo, en qué departamento deberá ejecutarse y la clase de utensilios que deben usarse. De las libretas de trabajos se sacarán todos los datos efectivos, que servirán para dar las órdenes a los jefes de cada departamento.

Para las industrias electromecánicas los departamentos de fabricación pueden ser:

1.º — Jefe de Talleres.....	(iniciales)	JT.
2.º — Modelistas	"	MD.
3.º — Fundición.....	"	FD.
4.º — Tranchas	"	TN.
5.º — Fresas	"	FS.
6.º — Tornos	"	TR.
7.º — Tornos automáticos..	"	TA.
8.º — Fraguas	"	FG.
9.º — Soldadores	"	SS.
10.º — Mecánica de bronce.	"	MB.

ORD N° 6540		LIBRO DE TRABAJOS		ENTR 15 Mayo, 28	
Departam	Trabajos a efectuarse	Aparatos	PASARA	Horas	
	Corara Dib. 17840.				
Modelos	Preparar Moldes de madera	N. 840	Handman		
Tranchas	Quitar corara s. acero N. 84. Molde	N. 840	Bornos		
Bornos	Bornear prentes a la corara	Cal. 14/12	"	3	
"	" interior de "	"	"	2 1/2	
Piezas	Preparar ventanillas para tablero de bornos	"	"	1	
"	" canalitas para alfileres estator	"	Sten-hus	2 1/2	
Estator	Estampar chapas para disco	Cal. 28	"	6	
Tranchas	Montar chapas en la corara	"	Presas	10	
Piezas	Agujerear los prentes para los arandelas	Plant 27	"	2	
"	" ventanilla p. tablero de bornos	" 19	Bornos	1 1/2	
Bornos	Bornear el estator	Cal. 18	"	2	
Piezas	Preparar pines de la corara	" 124	"	1 1/2	
"	Agujerear los pines	Plant 38	"	1 1/2	
"	" corara para anillos de suspensión	" 32	Tranchas	1/2	
Tranchas	Limpia y chanflar las canalitas estator	"	Plant. Ch.	2 1/2	
				12 1/2	

Figura 8

TALL. ELECTROMECHAN. DE CONSTRUCC.		OR N° 8803	
Recibido 6-V-27. Departam° Tranchas.		Entrega 22-V-27.	
10 Transformadores 2 fases Tipo 20 KVA 400 Volt		12000 3000 2.90.	
Cliente Com. de Electr. de Tucuman			
Planos y Dibujos			
4507. T.	22-III-27	802. G.	normal
4717. T.	15-III-27	877. C.	10-III-27
Mater. y Accesorios de Almacenas			
Alm 2	Chapas 1/2 mm. 35000 kg.	Alm 3	Arandelas completas n. 60
"	" 1/2 2000 "	"	Bulines n. 104 n. 40
"	" 2 1/2 1000 "	"	Tranchas de n. 84. 10
"	"	"	Tranchas n. 8 20

Figura 9 (anverso)

Tranchas		Ofic. Organica	Lista de Trabajos			8803	
Departam.	Cant.	Trabajos a efectuarse	Aparatos	Pasar, a	Horas	Precio	
<i>Dib. 4307.T.</i>							
Alm. 2.	30	Cortar chapas 2 para núcleos	4326a	mayo	80	64	
"	20	" " 2 " calatas	3748g	"	60	48	
mayo	30	Montar papeletes para núcleos		Freno	150	31	
"	20	" " " calatas		"	95	66.50	
Freno	50	Limpiar y chafllear núcleos y calatas		mayo	110	70	
<i>Dib. 4317.T.</i>							
Cornos	60	Ajustar anillos de freno y al. nucleo		mayo	60	48	
mayo	10	Montar los trans. formad.		Robin	100	30	
<i>Dib. 802.B.</i>							
Alm. 2	10	Cortar chapas para respaldos	1830a	mayo	30	22.50	
mayo	10	Indular " "		Soldador	50	40	
<i>Dib. 877.C</i>							
Alm. 2	10	Cortar chapas para las tapas	2085	mayo	40	32	
mayo	10	Roblar " " "	1955	Mont.	30	24.50	

Figura 9 (reverso)

TALL. ELECTROMECHAN. DE CONSTRUCC.				OR. N° 8803	
Recibido 6-V-27 Departam: <i>Bobinadores</i> Entrega 22-V-27 10 Transformadores 3 fases Tipo <i>70 KVA 400 Volt</i> <i>12000</i> ~ 50 <i>3000</i> Cliente <i>Emp. Elct. de Encarnación</i>					
Planos y Dibujos					
<i>4873.T.</i>		<i>4-m-27</i>		<i>4705.T</i> 18-VII-27	
<i>4918.T.</i>		<i>25-IV-27</i>		<i>4728.T</i> 2-IV-27	
Mater. y Accesorios de Almacen					
Alm. 1	<i>Alamb. 5.9 g x 5350 kg.</i>	Alm. 1.	<i>Alamb. 001</i>	30 mds.	
"	<i>12 x 5,47 5000 kg.</i>		<i>Chapa 4 Alamb. 25. 80 rolls</i>	120 =	
"	<i>25 x 10 150 "</i>		<i>" Alamb.</i>	10 Kg.	
"	<i>4 x 30 380 "</i>		<i>Solador p. cables</i>	1	
<i>275</i>					

Figura 10 (anverso)

Bobinado		Ofic. Organica	Lista de Trabajos			8803
Departam	Cant	Trabajos a efectuarse	Aparatos	Paños, a	Horas	Precio
<i>Del 4873. T</i>						
Alm. 1	5350 kg	Forrar alambre 529 p. Primario	—	sujo	142	72
sujo	600	Examinar bob. de 22122 exp. 7	Prim. 12	5	300	240
5	600	Examinar bob. de 22122 exp. 7	—	—	120	84
5	1200	Soldar terminales	—	apant.	120	102
<i>Del 4918. T</i>						
Alm. 1	5000 kg	Forrar alom. rest. 12144 p. Secundario	—	sujo	88	57
sujo	10	Examinar bob. de 628 exp. 7	Prim. 37	5	260	160
5	20	Soldar terminales	—	apant.	28	23.50
<i>Del 4928. T</i>						
Alm. 1	30	Examinar bob. de conc. Primario	Cal. 84	sujo	30	34
sujo	30	Examinar bob. de conc. Primario	—	apant.	23	18
<i>Del 4905. T</i>						
Alm. 1	40	Examinar bob. de conc. Secund.	N. 630	apant.	40	32
						<i>2200</i>

Figura 10

11.º —	»	»	hierro..	»	MH.
12.º —	Herramientistas	»	»	»	HR.
13.º —	Aislantes	»	»	»	AI.
14.º —	Contralores	»	»	»	CN.
15.º —	Bobinadores	»	»	»	BB.
16.º —	Montaje chico	»	»	»	MC.
17.º —	Montaje grande	»	»	»	MG.
18.º —	Sala de prueba	»	»	»	SP.
19.º —	Depósito de máq.	»	»	»	DM.
20.º —	Expedición	»	»	»	EX.

En el cuadro de la fig. 8 se indica una hoja de las libretas de trabajo, para demostrar cómo se confeccionan las mismas y los detalles que interesan.

Cuando debe empezarse el trabajo de una máquina la Oficina Orgánica después de haber consultado la Oficina Técnica. Almacenes y la Oficina de compras, enviará a los departamentos primeramente interesados, una lista de los trabajos que cada uno debe efectuar. Estas listas se disponen en un formato igual al de las cartulinas de órdenes, a excepción de que además de la numeración de los dibujos y datos de los materiales para Almacenes, etc., contienen el detalle de los trabajos a efectuarse en el departamento citado. En los cuadros de las fig. 9 y 10 se dan ejemplos para dos departamentos distintos.

(Continuará)

Pruebas de cables para altas tensiones, aislados con papel

POR F. FARMER

621.315.2

La Asociación de Electrotécnicos Norteamericana (American Institute of Electrical Engineers) se ocupa de las pruebas que se hallan incluidas en las normas para los cables y de algunas otras que, a pesar de no estar en las normas, ayudan a la determinación de la calidad de los cables; al mismo tiempo discute las mejoras introducidas en las pruebas, y bosqueja los diversos detalles técnicos, poniendo en evidencia, especialmente, el objeto y el significado de dichos ensayos.

El objeto de ellas, es siempre el de establecer si el material en examen es apto para el servicio al cual se lo ha destinado. La aislación, que en todos los aparatos eléctricos es de suma importancia, en los cables a alta tensión es el factor decisivo; por otra parte, tenemos menores conocimientos sobre las sustancias aisladoras de la electricidad que sobre otros materiales que entran en los aparatos eléctricos. Se comprende entonces, que para los cables se hayan impuesto pruebas particularmente severas, y aun más dado que el material aislador del cable no puede ser inspeccionado en servicio, ya sea por la envoltura que lo protege, ya sea por el hecho que en servicio está generalmente debajo de tierra.

Las pruebas sobre la resistencia ohmica de la aislación, que eran muy usadas en los primeros tiempos de la técnica, tienen actualmente menor interés; con el advenimiento de las altas tensiones, ha perdido importancia el conocimiento de los megohm/mm. de un cable; pero han adquirido interés las diferencias existentes entre los valores de megohm/mm correspondientes a varias secciones del cable, porque así se revela la falta de uniformidad y sabemos que uno de los principales problemas de la técnica moderna es el de la construcción de cables lo más uniformes posibles.

Las pruebas a alta tensión pueden ser divididas en varias categorías:

Pruebas estáticas. — Consisten en la aplicación de una cierta tensión durante un dado tiempo, a una parte del cable o a la línea entera. El problema principal es el de la determinación de la tensión durante el tiempo de prueba, para lo cual sin que el cable se deteriore, se pueda asegurar si es suficiente para el objeto al cual se lo ha destinado. Para la aprobación de un cable no podemos contentarnos con los resultados obte-

nidos de una prueba; pero deben seguirse las pruebas sobre todo el cable para ponerse a resguardo de faltas de uniformidad eventuales o roturas accidentales.

La figura 1 da una idea de la forma de la curva "tensión de perforaciones - duración de la aplicación" para varios trozos de cable.

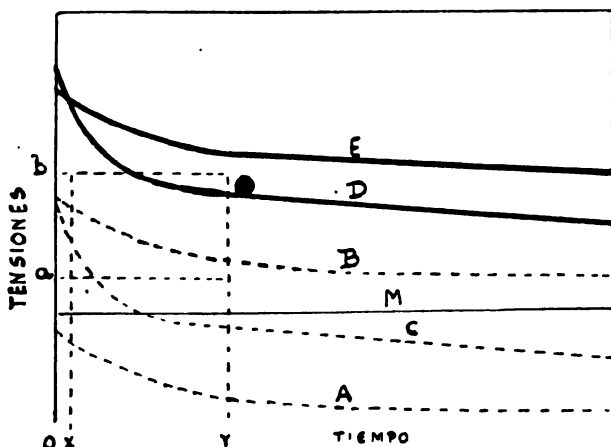


Figura 1

Si en un trozo de cable existe un grave defecto accidental (grietas, abolladuras, etc.), en el aislamiento, la curva correspondiente a ese trozo es del tipo A; una tensión moderada *a*, aunque se aplique por poco tiempo, provoca la perforación de la substancia o capa aisladora. Si el defecto es menor, la característica es del tipo B; entonces la tensión *a*, poco superior a la de ejercicio *M*, aun aplicada a lo largo, no revela el defecto. A veces sucede que la calidad del aislante empeora rápidamente al aumentar su temperatura (aumento debido, por ejemplo, a las pérdidas); la característica es entonces del tipo C y la tensión *a* revela el defecto solamente si se aplica un tiempo suficientemente grande (por ejemplo *Y*). Los elementos normales de un buen cable deben tener las características del tipo E o bien del D; mejor si es del tipo E. Para poder discernir los dos tipos es necesario aplicar, por ejemplo, una tensión *b* durante un tiempo *Y*.

Se deduce de lo que precede, la oportunidad de una cuidadosa elección del valor de la tensión de prueba y de la duración de la misma; la tendencia moderna es aumentar ambos valores.

La norma más reciente de la "Association of Edison Illuminating Companies" prescribe una tensión igual al doble de aquella en ejercicio aumentada de 2.000 Volt y aplicada durante 15 minutos.

Las pruebas de tensión instantánea de rotura, que se realizan sobre muestras de cable, no pueden dar mucha luz sobre la calidad del cable y no se pueden coordinar los valores de la tensión instantánea así hallada, con las tensiones de trabajo. En la tabla 1 se puede ver que, en los últimos años, se ha obtenido un mejoramiento sensible en la resistencia del dieléctrico.

TABLA 1 RESISTENCIA DEL DIELECTRICO EN EL CABLE

Años	Número de pruebas	Tensión media, en Volt, por mm, para la rotura		
		C-C	C-G	media
1923.....	260	291	283	287
1924.....	290	307	284	302
1925.....	106	354	357	350

C-C entre conductores

C-G entre conductor y envoltura

La prueba según la tensión continua de rotura es de mucha importancia porque sirve para determinar la tensión a la cual un cable puede resistir indefinidamente; pero es muy costosa y aunque muy útil pocas pruebas de esta naturaleza se han hecho hasta hoy. De las que se han realizado sobre cables trifásicos se puede deducir que existe un gradiente crítico de aproximadamente 150 a 160 Volts por mm, por debajo del cual la vida del cable puede mantenerse indefinidamente; para tensiones superiores a dicho valor se ha comprobado que la duración del cable varía aproximadamente, en razón inversa a la séptima potencia del gradiente. Para cables a un solo hilo se ha encontrado efectiva esta última proporcionalidad; pero, por falta de pruebas de larga duración, no se ha determinado el gradiente crítico.

Las pérdidas en el dieléctrico, que, en los primeros tiempos, habían causado una serie de deficiencias en el servicio, ahora se han reducido a valores tan bajos que no ofrecen ninguna preocupación; sus valores medios son: para cables de 30 kV, aproximadamente de 5 a 2 Watt por metro y para cables de 13 kV, aproximadamente de 3 a 0,7 Watt por metro.

Otra medición que puede ser útil para el estudio de la uniformidad del cable es la del factor de potencia. Se obtienen criterios sobre la uniformidad de un tipo de cable, confrontando entre sí los valores del factor de potencia de varios cables de ese tipo a una cierta temperatura (por ejemplo, a 80°) y rela-

cionándolos con los valores obtenidos a otra temperatura (por ejemplo, a 20°).

Las pruebas de ionización tienen por objeto asegurar la bondad de la impregnación; sabemos que en un dieléctrico sólido y privado de gas, las pérdidas varían aproximadamente en relación al cuadrado de la tensión y el factor de potencia se mantiene constante hasta que la tensión no se aproxime al valor de rotura. Sabemos también que si existe un gas, éste se ioniza aun para bajas tensiones y el factor de potencia parte de un valor constante, pero al crecer la tensión asume valores menores. En las pruebas de ionización se determina la variación del factor de potencia del cable entre más o menos 20 y 100 Volt por mm.; esta variación no debe ser superior a un dado porcentaje. Los técnicos aún no están de acuerdo respecto a este valor y sus límites.

Las pruebas respecto a la operación de doblar o torcer el cable, que se han introducido estos últimos años, han producido un notable mejoramiento en la calidad del papel para aislación y en los procesos de su fabricación; efectivamente, mientras las primeras pruebas daban lugar a grietas y roturas de la capa aisladora, en los últimos tres años los desechos que se producían por tal concepto ha caído prácticamente del 21 % al 0 %.

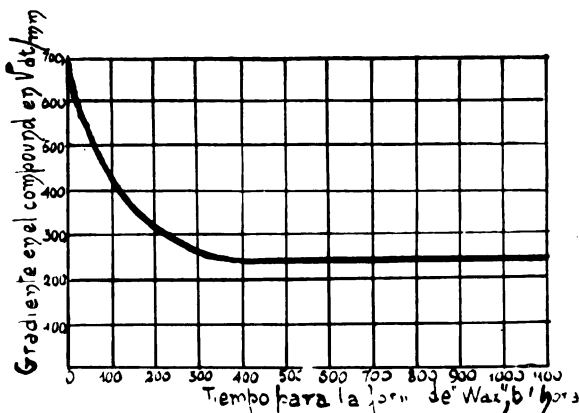


Figura 2

Se realizan también pruebas sobre los componentes del cable: por ejemplo, sobre el papel, que son pruebas respecto a su composición, su resistencia a la tracción, tolerancia para doblarlo, resistencia y porosidad. Son también importantes las pruebas sobre el compuesto, que es extraído con benzol y otros disolven-

tes; puede ser a base mineral o vegetal y la determinación puede hacerse separando las substancias saponificables (vegetales) de las que no son saponificables (minerales). Para reducir las pérdidas en el dieléctrico se substituye el compound vegetal por el mineral; pero para los cables a alta tensión se verificó, después de pocos meses de servicio, la presencia de un material ligero, de estructura celular (Wax) que se formaba en los intersticios de la substancia aisladora, y un mayor número de gastos.

Se han realizado experiencias para determinar el tiempo que emplea este material para sus diversos gradientes y la figura 2 da una curva obtenida del "Petrolatum". La ausencia de toda muestra de desintegración no es una garantía absoluta; es evidente que si a una tensión bastante elevada, durante un tiempo relativamente largo, no se produce ninguna variación, el caso de desintegración una vez en servicio es relativamente difícil.

En el proyecto de un cable (cuya tensión se habrá elegido de acuerdo a los países y condiciones locales) constituyen elementos importantes: el costo de la instalación, los gastos de manutención y la relación entre la cantidad de energía transportada anualmente y la suma de los gastos y los intereses correspondientes. Deberá tenerse en cuenta que los gastos de manutención son influenciados muy desfavorablemente por un descuido eventual en la colocación del cable o por los defectos accidentales de la substancia aisladora; y que cualquier arreglo de los cables importa un fuerte gasto debido a la remoción y substitución de la parte deteriorada, además de los inconvenientes que trae la interrupción del servicio. En consecuencia existe interés en que se mejore la calidad de los materiales y el proceso de construcción. Para tener una guía y poder realizar eficazmente estas mejoras sería muy útil efectuar exámenes periódicos de los cables en servicio y estudiar sistemáticamente sobre trozos de cables las causas que determinan su mayor o menor duración.

(De l' Elettrotecnica, Vol. XIV, N.º 11; 1927).

ADOPCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS, POR EL H. CONSEJO DELIBERATIVO DE LA CIUDAD DE LA PLATA

ORDENANZA N.º 55

La Plata, Julio 26 de 1927.

El H. Concejo Deliberativo, en uso de sus facultades, ha sancionado la siguiente

ORDENANZA

ART. 1.º — Las instalaciones eléctricas domiciliarias en general se ejecutarán conforme las prescripciones de la Asociación Argentina de Electrotécnicos y las que fije el D. E. en su reglamentación.

ART. 2.º — Las instalaciones superiores a 3.000 watts, sólo podrán ejecutarlas personas que hayan acreditado ante el D.E. tener capacidad técnica, la cual se hará constar:

- a) Por diplomas expedidos por las Universidades Nacionales;
- b) Por títulos expedidos en la especialidad, por las Escuelas Industriales de la Nación y Ministerios de Marina y Guerra;
- c) Por examen de competencia rendido ante la oficina técnica de la Municipalidad. Esta idoneidad se hará constar en un certificado que, con las formalidades del caso, expedirá el D. E.

ART. 3.º Para las instalaciones comprendidas en el artículo anterior se solicitará del D. E. la inspección correspondiente, debiéndose acompañar planos por duplicado.

ART. 4.º — En los casos del artículo segundo las Compañías de electricidad, no darán conexión sin que la instalación haya sido previamente aprobada por el D. E.

ART. 5.º — Las conexiones de instalaciones cuya potencia se fija en el artículo segundo se considerarán como nuevas a los efectos de esta Ordenanza.

ART. 6.º — Quedan derogadas todas las disposiciones que se opongan a la presente.

ART. 7.º — Comuníquese, etc.

Fdo.: PEDRO H. ARAMBURU
CARLOS GARAY

(Es copia)

Instalaciones eléctricas domiciliarias

REGLAMENTACION

de la Ordenanza 55 de 1927

ART. 1.º — ALCANCE. — Queda comprendida en la presente Ordenanza, toda instalación eléctrica total o parcial que se efectúe en las propiedades a partir del medidor, excepto las correspondientes a teatros, salas de espectáculos públicos, laboratorios eléctricos y ascensores por tener prescripciones especiales.

ART. 2.º — AVISO DE OBRA. — Antes de comenzar cualquier trabajo de instalación eléctrica, la persona o casa instaladora autorizada presentará en Dirección de Alumbrado e instalaciones eléctricas la nota correspondiente firmada también por el interesado a cuyo efecto esta Oficina dispondrá de formularios especiales. Finalizado el trabajo, se comunicará a la misma oficina la que dentro de los diez días subsiguientes deberá efectuar la inspección y mediciones necesarias.

ART. 3.º — POTENCIA DE LAS INSTALACIONES. — Para fijar la capacidad de las instalaciones eléctricas a los efectos de la Ordenanza, se considerará la potencia indicada de las lámparas, aparatos, motores, etc. Si la instalación no está provista de éstos, se calculará la potencia asignando 50 watts por portalámpara y 100 watts por toma corriente.

ART. 4.º — CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN. — Aprobada una instalación, la Dirección de Alumbrado extenderá de inmediato un certificado de inspección, que el interesado presentará a la Compañía de Electricidad a los efectos de la conexión de servicio eléctrico, que tendrá derecho a solicitar siempre que ésta se halle comprendida en las disposiciones vigentes.

ART. 5.º — CONEXIONES DEFINITIVAS Y CONDICIONALES. — De acuerdo al artículo 4.º de la Ordenanza, las Compañías no darán curso a solicitudes de conexión, cuando ésta no venga acompañada del certificado de inspección municipal. Únicamente para pruebas o casos de urgencia, las Compañías podrán bajo su responsabilidad, dar conexiones con carácter condicional, dando aviso inmediato por escrito a la Dirección de Alumbrado,

la que deberá inspeccionar la instalación dentro del plazo de diez días. Si la misma fuera desaprobada, se ordenará su modificación a corto término bajo pena de suspensión de servicio.

ART. 6.º — INSCRIPCIÓN DE INSTALADORES. — La Dirección de Alumbrado llevará un registro de personas y casas autorizadas para la ejecución de instalaciones eléctricas. A este efecto cada interesado deberá inscribirse exhibiendo los títulos que establece la Ordenanza.

ART. 7.º — EXÁMENES DE INSTALADORES. — El primer jueves de cada mes se constituirá una mesa de aspirantes a “Instaladores Electricistas”, la que será presidida por el señor Director de Alumbrado y formada además por el Inspector Técnico e Inspector de Instalaciones de la misma repartición. Para tener derecho a exámenes el interesado presentará la solicitud correspondiente llenando un formulario que al efecto se facilitará. El examen será oral y escrito. El programa para los mismos los formulará la Dirección de Alumbrado y comprenderá: conocimientos generales sobre las leyes eléctricas fundamentales, distribuciones según los sistemas de corriente, unidades electrotécnicas, mediciones eléctricas, instalaciones exteriores y embutidas, selección de materiales, disposiciones de seguridad cálculo de conductores, montaje de motores y artefactos y conocimiento de las reglamentaciones vigentes; la clasificación será únicamente de aprobado o aplazado no teniendo el aspirante derecho a rendir nuevo examen antes de haber transcurrido tres meses.

ART. 8.º — CERTIFICADO DE IDONEIDAD. — Los examinados que resulten aprobados serán inscriptos en el Registro correspondiente, y se le extenderá un certificado de idoneidad titulado: “INSTALADOR ELECTRICISTA” el cual llevará la firma del señor Intendente Municipal, Secretario de la Intendencia, Director de Alumbrado e Inspector Técnico.

La Plata, Agosto 24 de 1927.

Apruébase la Reglamentación proyectada por Dirección de Alumbrado. Tomen nota las oficinas y dese al R. M.

ESQUEN (*Secretario*)

SCHIFINO (*Intendente*)

Sección Técnica Comercial

Reservada para los socios colectivos cuya nómina completa se halla en la cuarta página de la tapa.

Las contribuciones para esta sección deberán enviarse en castellano y, cuando se trate de una traducción, deberá acompañarse también el original.

Si se trata de material en un idioma extranjero, se cobrará la traducción al precio de costo. Los clichés serán por cuenta del interesado. La Redacción se reserva el derecho de ordenar el material de esta sección.

Contrato entre la Empresas Eléctricas de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular.

Ordenanza sancionada por el H. Consejo Deliberante de la Ciudad de Bahía Blanca en fecha 7 de Agosto de 1927.

(Continuación)

Todas las lámparas que se instalen en el centro de la calzada y que tengan como mínimo dicho poder lumínico llevarán reflectores prismáticos.

ARTICULO VIII

Para todo trabajo a ejecutar en las calles, caminos, plazas y puentes, ya sea referente al servicio de alumbrado público o a los servicios de suministro de corriente eléctrica a particulares, la Compañía deberá solicitar a la Intendencia el correspondiente permiso. Este permiso deberá ser despachado por la Intendencia dentro del plazo más breve posible y será considerado como concedido si no fuera objetado dentro de 5 días.

Colocación de cables.

La Compañía queda además sujeta al cumplimiento de las Ordenanzas de carácter general que se dicten al efecto, siempre que ellas no afecten las estipulaciones del presente contrato.

Remoción y reparación de pavimentos.

Todos los gastos por remoción o reparación de pavimentos y veredas originados por los trabajos de la Compañía serán por cuenta exclusiva de ésta e igualmente cuando las remociones deban hacerse por causas de las obras sanitarias. Salvo casos de fuerza mayor la Compañía estará obligada a efectuar dichas reparaciones dentro del término de 15 días y si no las efectuare lo hará la Municipalidad por cuenta de la Compañía, quien deberá abonar a aquella el costo de los trabajos y obras realizadas.

No se requerirá el permiso en caso de conexiones domiciliarias y de alumbrado público como tampoco en caso de accidentes en las redes para su arreglo o reparación, pero deberá darse aviso a la Municipalidad dentro de las 48 horas de producidos los hechos.

El permiso para ejecutar trabajos no puede ser rehusado sino por causas justificadas de seguridad pública.

ARTICULO IX

Tarifas y condiciones generales para el servicio del alumbrado público.

La Municipalidad (con excepción de los pueblos y villas donde existan actualmente empresas o cooperativas de luz eléctrica, dentro de cuyos límites actuales sólo otorgará el servicio de alumbrado público por licitación) se obliga a encargar a la Compañía el servicio de todas las instalaciones del alumbrado público actualmente en servicio, respetando la Compañía bien entendido, los contratos ya existentes y además un mínimo de 50 % de las ampliaciones, durante un plazo de 20 años contados desde tres meses después de la escrituración de la presente concesión.

Los precios que regirán para este servicio son los siguientes:

Por cada lámpara de 1000 bujías, o's	12.00	por mes
» » » » 600 » »	9.50	» »
» » » » 400 » »	7.75	» »
» » » » 200 » »	5.00	» »

En estos precios está comprendido el suministro de la energía eléctrica a los focos de alumbrado público, la ejecución y conservación de las instalaciones correspondientes y reposición de lámparas.

En los casos de focos de un poder lumínico no expresado en la especificación que antecede, los precios serán convenidos, caso por caso, entre la Municipalidad y la Compañía, guardándose una equitativa relación con los de esa especificación.

Por poder lumínico de los focos se entienden bujías decimales de término medio hemisférico.

El servicio será de noche entera con el horario que establecerá la Municipalidad año por año, dentro de un máximo de 3.700 horas anuales.

En caso de lámparas de servicio de verano solamente, con un mínimo de cuatro meses anuales y funcionamiento de 250 horas mensuales, los precios estipulados en la presente concesión la Municipalidad los pagará con un aumento del 10 % (diez por ciento).

La Compañía se obliga a substituir los focos que por su uso tengan una disminución del 10 % en el poder lumínico indicado.

La Municipalidad podrá encargar a la Compañía a los precios y en las condiciones estipuladas en la presente concesión, la totalidad o un mínimo de 50 % (cincuenta por ciento) de cualquier ensanche del alumbrado público, sujeto a los requisitos siguientes:

- a) que, en caso de focos de un poder lumínico mínimo de 200 bujías hasta 400 bujías, sean por lo menos seis los focos por vez y no menos de uno por cuadra y que la distancia entre el grupo de focos nuevos a instalarse y las redes existentes del alumbrado público no sea mayor de dos cuadras;
- b) que, en caso de focos de un poder lumínico superior de 490 bujías, sean por lo menos cuatro focos por vez y no menos de uno por cuadra, y que la distancia entre el grupo de focos nuevos a instalarse y las redes existentes del alumbrado público no sea mayor de tres cuadras.

La Compañía se obliga a hacer las instalaciones en un tiempo máximo de 4 meses por cada 40 focos o fracción de esta cantidad, y el tipo de instalación será análogo al actual, salvo lo establecido en el artículo VII.

La Compañía podrá rehusarse a hacer ampliaciones de alumbrado público en los últimos 5 años que queden de vigencia a la concesión. En caso de rehusarse la Compañía, la Municipalidad podrá adjudicar la totalidad de esas ampliaciones en la forma que crea más conveniente.

Toda ampliación que se encargue a la Compañía se entenderá adjudicada a ella hasta el término de los 20 años fijado en el primer párrafo del presente artículo.

En cuanto al servicio de las actuales o nuevas instalaciones de alumbrado público una vez vencido el plazo de veinte años de su duración, la Compañía tendrá el derecho de continuarlo a paridad de condiciones con otros ofertantes.

Las licitaciones a que se refiere el primer párrafo de este artículo no podrán llevarse a cabo antes de los 12 meses contados desde la fecha de escrituración de la presente concesión y los precios máximos que ella acuerde no podrán ser mayores que los que establece este contrato.

ARTICULO X

Pago de facturas de alumbrado público.

El pago del importe del servicio de alumbrado público lo hará efectivo la Municipalidad mensualmente, dentro de los treinta días de presentación de las facturas; de lo contrario la Municipalidad estará obligada a abonar, a contar de la expiración del mes próximo siguiente al del servicio facturado, el interés que cobra el Banco de la Nación en sus préstamos ordinarios, sin perjuicio del derecho de la Compañía de exigir el pago del servicio prestado, quedando desde ya establecido que la Compañía podrá suspender el servicio del alumbrado público cuando la demora en el pago exceda de seis meses.

ARTICULO XI

La Compañía deberá pagar una multa de 50 % (cincuenta por ciento) más el importe del servicio respectivo durante toda la noche, por cada lámpara que deje de encenderse en las horas indicadas en el artículo IX, o que, una vez encendidas, se apaguen y permenezcan apagadas por más de una hora continua. La misma penalidad regirá para las lámparas que no absorban la energía contratada, admitiéndose para esto una tolerancia de 10 % (diez por ciento) en menos.

Multas por suspensión o interrupción del servicio de alumbrado público.

Para las aplicaciones de estas penalidades regirá el siguiente procedimiento: la Intendencia comunicará por escrito a la Compañía la existencia de cualquier deficiencia al día siguiente de producida y la Compañía, también por escrito y dentro de las 24 horas subsiguientes, deberá manifestar la aceptación o disconformidad a la Intendencia. La Compañía será eximida del pago de la multa en caso de que la deficiencia fuera producida por fuerza mayor o hechos de terceros debidamente justificados. El importe de las multas se liquidará y abonará mensualmente, no pudiendo ser descontado de los importes del servicio de alumbrado público salvo acuerdos especiales entre la Municipalidad y la Compañía. Sin asumir responsabilidad respecto a los deterioros que pudieran ocasionarse en la red, instalaciones o materiales de la Compañía por particulares, la Municipalidad se obliga a dictar todas las medidas y Ordenanzas de su resorte para evitar o reprimir en lo posible esos daños.

ARTICULO XII

Los precios máximos que aplicará la Compañía por cada kilowatt-hora en la venta de energía eléctrica a las oficinas públicas y a los particulares son los siguientes:

Tarifas máximas para la venta de energía eléctrica.

1) **Casas-habitaciones y escritorios particulares.** Para alumbrado y cualquier otra aplicación de fuerza motriz o/s 0,1425 (catorce centavos con venticinco diez milésimos de peso oro sellado)

por cada uno de los primeros 45 (cuarenta y cinco) kilowatt-horas de consumo mensual por cada kilowatt instalado y proporcionalmente para las fracciones de kilowatt (o sea por cada kilowatt-hora que resulte del uso del poder total instalado durante 45 — cuarenta y cinco — horas al mes) y pesos oro sellado 0,07125 (siete centavos con ciento veinticinco cien milésimos de peso oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido que en el mes exceda de aquella cantidad, sujeto a las rebajas previstas en la presente concesión; para calefacción y ventilación con medidor separado: o\$s 0,07125 (siete centavos con ciento veinticinco cien milésimos de peso oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido.

Será admitido también un servicio único de medidor, no computándose, a los efectos de la base, la carga de calefacción, calentadores, planchas para uso familiar y ventilación.

Se entiende por escritorios particulares los locales donde no funcione una firma comercial.

2) Teatros, Cafés, Restaurants, Salas de espectáculos públicos, Establecimientos industriales en general y Negocios de cualquier clase y magnitud que sean, los precios de la energía eléctrica serán convencionales entre la Compañía y los consumidores, no pudiendo exceder de:

- a) Para alumbrado, o\$s 0,17 (diez y siete centavos oro sellado) por cada uno de los primeros 45 (cuarenta y cinco) kilowatt-horas de consumo mensual por cada kilowatt instalado y o\$s 0,085 (ocho centavos y medio oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido que en el mes exceda de aquella cantidad;
- b) Para fuerza motriz exclusivamente, o\$s 0,10 (diez centavos oro sellado) por cada uno de los primeros 45 (cuarenta y cinco) kilowatt-horas de consumo mensual por cada kilowatt instalado y o\$s 0,07 (siete centavos oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido que en el mes exceda de aquella cantidad.

- c) Calefacción y ventilación, con medidor separado (para cualquier clase de consumo) precio único de o\$s 0,085 (ocho centavos y medio oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido.

3) **Para iluminaciones especiales y extraordinarias, letreros luminosos y lámparas exteriores** (con medidor especial) precio único de o\$s 0,10 (diez centavos oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido.

4) **Para alumbrado, calefacción, ventilación y fuerza motriz de oficinas públicas, establecimientos públicos, hospitales, establecimientos de beneficencia nacionales, provinciales y municipales**, precio único de o\$s 0,085 (ocho centavos y medio oro sellado) por cada kilowatt-hora consumido.

Se excluye de este inciso 4) la energía eléctrica que se consuma en cualquier aplicación industrial para la cual regirán los precios ordinarios establecidos para los particulares.

Se excluye de este inciso 4) también todo edificio o establecimiento público que sea ocupado, utilizado o explotado por particulares, y regirán en tales casos los precios ordinarios establecidos para los particulares.

La Compañía suministrará gratuitamente, para el alumbrado de reparticiones municipales, hasta un máximo de 1.500 (un mil quinientos) kilowatt-horas en cada mes.

Las tarifas establecidas en este artículo entrarán en vigor a los nueve meses posteriores a la escrituración de la presente concesión. En el interín la Compañía podrá aplicar como máximo las tarifas actualmente en vigencia.

Fecha de vigencia de las tarifas.

La Compañía podrá siempre conceder rebajas a los consumidores en los casos que estime convenientes, como también convenir con ellos otros tipos de tarifas, siempre que en su aplicación no excedan de los precios máximos fijados.

Rebajas de
ciertas tarifas
en relación a
la venta de
energía eléctri-
ca.

Cuando la venta de energía eléctrica suministrada para alumbrado, ventilación, calefacción y fuerza motriz para particulares y casas de negocios, sin computar la vendida para tracción, alumbrado público, establecimientos públicos y establecimientos industriales, exceda de la cantidad total de 10.000.000 (diez millones) kilowatt-horas anuales, la Compañía rebajará la tarifa vigente en ese momento para los servicios del inciso 1) reduciéndola de un 5% (cinco por ciento) por cada 2.500.000 (dos millones y medio) de kilowatt-hora que hubiere de exceso sobre los 10.000.000 (diez millones) de kilowatt-horas antes expresados.

(Continuará)

El Rayo Artificial

por G. Faccioli, Ingeniero Electricista Jefe de los Talleres de la General Electric Co. en Pittsfield.

(Version Española por German Reyes)

Suele considerarse el rayo como un fenómeno de alta tensión tan sólo caracterizado por una tensión elevada. Sin embargo, el hecho es que el rayo no solamente viene acompañado de altísima tensión, sino también de gran intensidad de corriente y casi siempre de una elevada frecuencia. Puede compararse el rayo a un golpe de martillo, siendo en tal caso necesario no solamente la altura de caída de la maza sino también su peso y la rapidez o velocidad del golpe, para apreciar debidamente su magnitud.

Si bajamos muy lentamente un martillo de mucho peso sobre la cabeza de un individuo, éste no sufrirá con ello mucha incomodidad; mas si, en cambio, se da con la maza un golpe seco, la cosa cambia por completo de aspecto. De igual modo, los efectos producidos por la energía eléctrica tanto en los aparatos, como en su aislamiento y en su estructura mecánica, varían considerablemente según la forma en que se aplica la energía.

Cuando en el laboratorio de Pittsfield se reproduce el rayo por medio del aparato denominado "generador de impulso", se toman en cuenta esos tres factores de tensión, intensidad y frecuencia. La tensión utilizada en esos experimentos llega hasta 2.000.000 V. y la intensidad de corriente asciende hasta 10.000 A. pero lo más interesante en este caso es quizás la frecuencia, o sea la rapidez con que se aplica el impulso. Más adelante trataremos algo más detalladamente lo que significa la frecuencia.

El problema consiste en generar electricidad a tensión muy elevada, almacenarla en suficiente cantidad y luego descargarla, ciñéndose a las particularidades que caracterizan las descargas atmosféricas. Estas varían de carácter y obedecen a distinta ley según se trate de una descarga de las nubes a tierra o de nube a nube. La más interesante de todas, o por lo menos la más pintoresca y difícil de reproducir en un laboratorio, es la que consiste en un solo impulso repentino el cual transmite gran cantidad de energía en un lapso extremadamente corto. Ese tipo de descarga, muy frecuente en la naturaleza, puede ser comparado al martillazo de que acabamos de hacer mención. La energía eléctrica a altísima tensión se obtiene por medio de generadores conectados con transformadores que, en los experimentos de Pittsfield, suben la tensión a 2.000.000 V. y esa energía se almacena a esa tensión en condensadores que a su vez la descargan en circuitos sabiamente dispuestos. Cada

circuito tiene inductancia, capacitancia y resistencia. La proporción de esas tres características determina la naturaleza de la descarga, su frecuencia e intemperividad. Estudiemos ahora más detalladamente el asunto de la frecuencia.

La tensión e intensidad que generalmente se utilizan para fines de alumbrado tienen una frecuencia de 60 períodos, lo que significa que tanto la tensión como la intensidad alternan a razón de 120 veces por segundo. La tensión, por ejemplo, sube de cero al máximo y luego vuelve a bajar del máximo a cero, 120 veces por segundo, de modo que pasa de cero al máximo en $\frac{1}{240}$ de segundo, en los circuitos de 60 períodos.

Las descargas obtenidas en el laboratorio de Pittsfield se realizan en un circuito cuyas constantes están dispuestas de manera que la tensión pasa de cero al máximo de 2.000.000 V. en un veinte y cuatro millonésimos de segundo, es decir, en la vigésima cuarta parte de un microsegundo.

Ya dejamos explicado que, cuando la tensión sube de cero al máximo en $\frac{1}{240}$ de segundo, la frecuencia es de 60 períodos. Ahora bien, como en los experimentos de Pittsfield la tensión pasa de cero al máximo en $\frac{1}{24}$ de microsegundo, es decir, con una velocidad cien mil veces mayor que la del circuito corriente de alumbrado, se desprende que la frecuencia del impulso es de cien mil veces 60 períodos, esto, es de seis millones de períodos.

El circuito de descarga está dispuesto de modo que puede variarse su frecuencia. Cuando se emplea para probar aislamientos, aparatos eléctricos o cadenas de aisladores, esta instalación da los mismos resultados que los observados, causados por descargas atmosféricas naturales, lo que significa que el carácter y relativa intensidad de los esfuerzos eléctricos producidos por el "generador de impulso" son idénticos a los del rayo natural.

Es, pues, posible probar los aparatos eléctricos en las mismas condiciones que éstos habrán de resistir en servicio, siendo este el objeto práctico inmediato del "generador de impulso". Es claro que, de todos los aparatos eléctricos, los que más ventajosamente pueden probarse son los pararrayos.

Una de las cuestiones principales es la de determinar hasta qué punto resulta económico y conveniente el proteger los aparatos eléctricos por medio de pararrayos. Por una parte, sería posible aislar los transformadores, generadores y líneas de transmisión con tal eficacia que resultará innecesario protegerlos por medio de pararrayos. Por otra parte, puede reducirse el aislamiento y asegurar el buen funcionamiento de los aparatos resguardándolos con pararrayos. Parece natural que,

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

TABLA VI

Números de conductores admisibles en tubos

Sección B. & S.	Número de conductores en un tubo			Sección B. & S.	Número de conductores en un tubo		
	1	2	3		1	2	3
Normas Americanas				Tubos esmaltados			
14	1/2	1/2	1/2	1	3/4	1 1/4	1 1/2
12	1/2	1/2	3/4	0	1	1 1/4	2
10	1/2	3/4	3/4	00	1	2	2
8	1/2	3/4	1	000	1	2	2
6	1/2	1	1 1/4	0000	1 1/4	2	2 1/2
4	3/4	1 1/4	1 1/4	200000 cm.	1 1/4	2	2 1/2
3	3/4	1 1/4	1 1/4	225000 cm.	1 1/4	2 1/2	2 1/2
2	3/4	1 1/4	1 1/2	250000 cm.	1 1/4	2 1/2	2 1/2
Sección pulgada cuadrada	Normas inglesas			Número de conductores en tubos livianos			
	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"
.0010	2	4	6				
20	1	3	5	6			
30		2	4	5			
70			1	4	6		
145				3	5		
225				2	4	6	
400					3	4	5
600						3	5
.1000						2	4

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

TABLA VII

Número de conductores admisibles en tubos Normas V.D.E.

Sección mm².	Número de conductores a colocar en un tubo			Sección mm².	Número de conductores a colocar en un tubo		
	1	2	3		1	2	3
Tubo aislado Diámetro en mm.				Tubo de gas Diámetro en pulgadas			
1	9	13.5	13.5	1	3/8	1/2	5/8
1.5	9	13.5	16	1.5	3/8	5/8	5/8
2.5	9	16	16	2.5	1/2	5/8	5/8
4	11	16	31	4	1/2	5/8	3/4
6	13.5	21	31	6	5/8	3/4	1
10	13.5	23	23	10	5/8	1	1
16	16	23	29	16	5/8	1	1 1/4
25	16	29	36	25	3/4	1 1/4	1 1/2
35	21	36	36	35	1	1 1/4	1 1/2
56	23	48	48	56	1	1 1/2	1 3/4
70	23	48	48	70	1 1/4	1 1/2	1 3/4
95	29	48	—	95	1 1/2	1 3/4	2
120	29	—	—	120	1 1/2	2	2 1/4
150	36	—	—	150	1 3/4	2 1/4	2 1/2

entre el costo que implica el aislamiento y el costo de los pararrayos, debe haber un justo medio que permita reducir al minimum el costo total de la instalación. El "generador de impulso" resulta en tal caso muy práctico, pues permite probar esas distintas combinaciones de aparatos y pararrayos. Además, ese generador que, como ya lo hemos manifestado, descarga enormes cantidades de energía en cortísimo tiempo, constituye un valiosísimo aparato de investigación para el estudio de la constitución de la materia y de otros misteriosos fenómenos de la naturaleza.

Cabe aquí mencionar el hecho de que la mayor tensión actualmente utilizada en el mundo es la de 220.000 voltios de la Southern California Edison Company y de la Pacific Gas & Electric Company, de California. Vese, pues, que el "generador de impulso" de 2.000.000 V. tiene una tensión diez veces mayor que la de la red eléctrica de tensión más elevada que está en servicio.

Hemos de llamar también la atención del lector hacia la cortísima duración del impulso, el cual no tarda sino una fracción de microsegundo. La energía eléctrica tiene una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo. En un microsegundo, es decir, en una millonésima de segundo, la distancia recorrida es un tercio de kilómetro o sean unos 300 metros. Las ondas eléctricas emitidas por una estación de transmisión radiotelefónica, por ejemplo, al cabo de un microsegundo, no han llegado sino a una distancia de 300 metros. Vese, por lo tanto, que un microsegundo es un lapso muy corto aun tratándose de fenómenos cuya velocidad es igual a la de la luz, como lo es la de la electricidad. Cabe, pues, observar que, con experimentos basados en millones de voltios y en microsegundos, hemos abierto un nuevo campo de investigación y estudio, pues sabido es que muchos de los adelantos de la ciencia moderna no son sino el resultado de explorar fuera de los límites de las dimensiones usuales. El telescopio, por ejemplo, permite estudiar los astros que se encuentran a enorme distancia de la tierra, en tanto que el microscopio ha acercado a nuestra vista elementos infinitamente pequeños. El "generador de impulso", que desarrolla dos millones de voltios en la veinte y cuatro millonésima parte de un segundo — o sea, una proporción de 48 billones de voltios por segundo — permite estudiar en el laboratorio fenómenos de gigantescas dimensiones y explorar en el campo de la electricidad ciertas esferas que hasta ahora nos eran completamente inabordables.

Asuntos Internos

REUNIONES DE LA COMISION DIRECTIVA

Acta N.º 206

28 de julio de 1927, a las 11.40 horas

Presidente: A. A. Di Ció.

Presentes: C. Bugni, A. Castells, R. J. Bensi, A. A. Di Ció, L. W. Migotti, E. G. Ondoli, D. Rabinovich.

Ausentes con aviso: A. Dufour, I. Mariategui, W. A. Reece.

Se da lectura y aprueba el acta anterior.

Se resuelve invitar a las subcomisiones a constituirse e iniciar sus tareas dando cuenta a la Comisión Directiva.

El ingeniero Di Ció manifiesta que la subcomisión Estadística se reunirá en breve.

Se aceptan como socios activos a los señores ingeniero E. Baehr y H. Schnee, presentados por el ingeniero A. Dufour; ingeniero J. M. Cioffi, por el ingeniero E. Lix Klett; ingeniero S. Pirillo por el ingeniero Z. Nurnberg; aspirante señor I. Saretsky.

Se da lectura a una carta del ingeniero Croxato en la que solicita se le indique el interés razonable que puede esperar del capital invertido en una pequeña usina.

Después de un cambio de ideas se encarga al ingeniero Di Ció para que redacte la respectiva contestación.

Se lee carta del presidente de la Comisión Vecinal de La Plata, pidiendo quiera la Asociación asesorarlo respecto a varios puntos. Se designan a los ingenieros Rabinovich, Ondoli y Di Ció para que redacten la contestación.

Se anotan como ausentes a los asociados ingeniero A. Brinckmann, ingeniero E. Selbmann y señor J. Podestá.

Se lee una carta del ingeniero Tissot aceptando formar parte de la Comisión designada para el estudio de los Arbitrajes y Peritajes.

Se lee una carta del ingeniero García González aceptando ser miembro de la Comisión de Estadística.

Se resuelve designar miembros de subcomisiones a los señores: ingeniero Vanderpoll para la subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas y la de Prescripciones para contadores; ingenieros Hoepner y Bessat para la subcomisión Prescripciones de Contadores; ingeniero Petruchkin para la subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas y a los ingenieros Ondoli, Ker, Tissot y Ortwed para la subcomisión Redes.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldos y el Movimiento de Fondos al 30 de junio de 1927.

Se levanta la sesión a las 12.40 horas.

Acta N.º 207

13 de septiembre de 1927, a las 11.30 horas

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: C. Bugni, A. Castells, A. Gallego, E. Lix Klett, I. Mariategui, E. G. Ondoli, E. L. Tissot, D. Rabinovich, W. A. Reece.

Ausente con aviso: A. Dufour.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan como socios nuevos a los señores: ingeniero C. Brunner, presentado por el ingeniero Nurnberg; ingeniero E. Díaz, presentado por el ingeniero Mariategui; ingeniero M. Kobilinsky, presentado por los ingenieros Rabinovich y Di Cio; ingeniero J. J. Lanfranchi, por el señor Ramírez Sosa; ingeniero S. Induni, por el señor A. Tonazzi; señor G. Giannini por los ingenieros Rabinovich y Ondoli; el señor J. Terrero Vinay como socio aspirante.

Se leen las siguientes cartas:

Del ingeniero Pirillo agradeciendo haber sido aceptado como socio activo.

Del ingeniero Bessat agradeciendo su nombramiento en la Comisión de Contadores.

Del ingeniero Gianserra comunicando sus deseos de cooperar en la Comisión de Estadística. Se acepta.

Del ingeniero Maveroff presentando presupuesto para los distintivos. Se acepta, resolviéndose publicar una nota en el Boletín al respecto.

A moción del ingeniero Ondoli se resuelve publicar una nota en el Boletín respecto al pago de cuotas.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldo al 31 de mayo y 30 de junio y Movimiento de fondos y existencias al 31 de mayo ppdo.

Se resuelve pedir al señor tesorero que invierta la cantidad de \$ 3.000 en cédulas hipotecarias.

El ingeniero Castells comunica que la subcomisión de Redes se constituyó, habiendo designado presidente al ingeniero L. J. Sidler y vicepresidente al ingeniero C. Marzick, previendo las probables ausencias del señor presidente; y secretario el ingeniero Castells.

El ingeniero Bugni manifiesta que es necesario la adquisición de unos estantes para los archivos. Se aprueba y se le autoriza a gastar la suma de \$ 105, importe de tres estantes.

Se levanta la sesión a las 12.40 horas.

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 31 DE AGOSTO DE 1927

FOLIO	C U E N T A	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22.207 69	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja	9.031 76	9.031 95	3.148 45	3.076 65	12.180 21	12.108 30	71 91	—
6	Banco Nación Cta. Cte.	10.393 94	5.023 15	2.085 07	1.080 45	12.479 01	6.103 45	6.375 41	—
10	Cuotas mensuales	6.096	2.161	120	1.031	6.216	3.192	3.024	—
14	Cuotas Socios Colectivos	3.635	1.795	25	1.015	3.660	2.810	850	—
18	Mensualidades	3	4.664	—	120	3	4.784	—	4.781
22	Socios Colectivos	—	3.295	—	25	—	3.320	—	3.320
26	Gastos Generales	833 20	—	185 15	—	1.018 35	—	1.018 35	—
28	Sueldos	1.420	—	355	—	1.775	—	1.775	—
30	Alquileres	800	—	200	—	1.000	—	1.000	—
34	Gastos de Biblioteca	160	—	40	—	200	—	200	—
38	Boletín	1.674 65	—	396 50	21 20	20.71 15	21 20	2.049 95	—
42	Biblioteca	5.667 37	—	—	—	5.667 37	—	5.667 37	—
43	Muebles y Útiles	4.354 80	—	—	—	4.354 80	—	4.354 80	—
45	Deudores Varios	36	—	—	—	36	—	36	—
47	Folleto Estadístico	700	5	—	—	700	5	695	—
50	Folleto Parrayos	320	2	—	—	320	2	318	—
51	Fondo de Reserva	—	—	—	—	—	—	—	—
53	Gastos Estadística	300 70	3.553 73	—	—	300 70	3.553 73	—	3.553 73
54	Internos	—	—	—	185 07	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas	125	1	—	0 40	125	1 40	123 60	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	—	—	0 40	65 80	0 40	65 40	—
58	Títulos Cél. Hipot. Argentina	6.002	—	—	—	6.002	—	6.002	—
59	Valores al Cobro	150	30	—	—	150	30	120	—
		51.769 22	51.769 22	6.555 17	6.555 17	58.324 39	58.324 39	31.047 49	34.047 49

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1927

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital.....	—	22.207 69	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja.....	12.180 21	12.108 30	1.864 40	1.936 20	14.044 61	14.044 50	0 11	—
6	Banco Nación. Cta. Cte.....	12.479 01	6.103 60	1.088 60	815 —	13.567 61	6.918 60	6.649 01	—
10	Cuotas Mensuales.....	6.216 —	3.192 —	133 —	368 —	6.349 —	3.560 —	2.789 —	—
14	Cuotas Socios Colectivos.....	3.660 —	2.810 —	25 —	460 —	3.685 —	3.270 —	415 —	—
18	Mensualidades.....	3 —	4.784 —	—	133 —	3 —	4.917 —	—	4.914
22	Socios Colectivos.....	—	3.320 —	—	25 —	—	3.345 —	—	3.345
26	Gastos Generales.....	1.018 35	—	92 60	—	1.110 95	—	1.110 95	—
28	Sueldos.....	1.775 —	—	355 —	—	2.130 —	—	2.130 —	—
30	Alquileres.....	1.000 —	—	200 —	—	1.200 —	—	1.200 —	—
34	Gastos de Biblioteca.....	200 —	—	40 —	—	240 —	—	240 —	—
38	Boletín.....	2.071 15	21 20	160 —	165 20	2.231 15	186 40	2.044 75	—
42	Biblioteca.....	5.667 37	—	—	—	5.667 37	—	5.667 37	—
43	Muebles y Uiles.....	4.354 80	—	—	—	4.354 80	—	4.354 80	—
45	Deudores Varios.....	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—
47	Folleto Estadística.....	700 —	5 —	—	5 —	700 —	10 —	690 —	—
50	Folleto Pararrayos.....	320 —	2 —	—	—	320 —	2 —	318 —	—
51	Fondo de Reserva.....	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
53	Gastos Estadística.....	300 70	—	—	—	300 70	—	300 70	—
54	Internos.....	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas.....	125 —	1 40	—	—	125 —	1 40	123 60	—
57	Reglamentación Contadores.....	65 80	0 40	—	1 20	65 80	1 60	64 20	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina.....	6.002 —	—	—	—	6.002 —	—	6.002 —	—
59	Valores al Cobro.....	150 —	30 —	—	50 —	150 —	80 —	70 —	—
		58.324 39	58.324 39	3.958 60	3.958 60	62.282 99	62.282 99	34.205 42	34.205 49

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Agosto de 1927

	Existencias al 31 de Julio de 1927	Movimiento de Agosto		Existencias al 31 de Agosto de 1927
		ENTRADAS	SALIDAS	
Efectivo y Bancos..... \$	5.370 90	5.233 52	4.157 10	6.447 32
Muebles y Biblioteca..	10.022 17	—	—	10.022 17
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina...	6.002 —	—	—	6.002 —
Cuotas mensuales a cobrar	3.935 —	120 —	1.031 —	3.024 —
Cuotas Socios Colectivos a cobrar.....	1.840 —	25 —	1.015 —	850 —
Varias cuentas a cobrar.	36 —	—	—	36 —
				26.381 49

Movimiento de fondos y existencias al 30 de Septiembre de 1927

	Existencias al 31 de Agosto de 1927	Movimiento de Septiembre		Existencias al 30 de Septiembre de 1927
		ENTRADAS	SALIDAS	
Efectivos y Bancos.... \$	6.447 32	2.953 —	2.751 20	6.649 12
Muebles y Biblioteca..	10.022 17	—	—	10.022 17
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina....	6.002 —	—	—	6.002 —
Cuotas mensuales a cobrar	3.024 —	133 —	368 —	2.789 —
Cuotas Socios Colectivos a cobrar.....	850 —	25 —	460 —	415 —
Varias cuentas a cobrar.	36 —	—	—	36 —
				25.913 29

A. E. G.
COMPAÑIA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD

U. T., Av., 5790 al 93. ALSINA, 1115

Compañia Hispano - Americana
de ELECTRICIDAD

ALSINA y BALCARCE
U. T., Av., 7310 al 24

Compañia de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Lda.

- Av. de MAYO, 819 -
U. T., Rivadavia, 2720 al 25

Compañia Westinghouse
Electric International, S. A.

Av. de MAYO, 1035
U. T., 37, Rivadavia, 5016

Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS

PUEYRREDON, 624, esq. LAVALLE
U. T., 62, Mitre, 6624

Koerting Hermanos, Ltd.

PASEO COLON, 450
U. T., 38, Av., 5105

Otis Elevator Company

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Plaza, 0011
Reclamos: 44, Juncal, 0087

Compañia Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.

ESMERALDA, 188
U. T., 35 Libertad 0082

Compañia Italo - Argentina
de ELECTRICIDAD

CORRIENTES, 651
U. T., 31, Retiro, 3401

COMPAÑIA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA

(antes Western Electric)
PASEO COLON, 185
U. T., Av., 5050 al 51

FARRAN & ZIMMERMANN

CANGALLO, 436
U. T., Av., 1622

GENERAL ELECTRIC
S. A.

Victoria, 618 esq. Perú
U. T., Av., 6480

LIX KLETT & Cía.

LIBERTAD, 1088
U. T., Plaza, 0044

"PIRELLI" S. A. Platense

SANTA FE, 1544
U. T., Juncal, 0081

DR. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECÁNICO
ELECTRICISTA**Concesiones Municipales, Contratos, Patentes de Invención, etc.**Edificio Banco de Boston
Eseritorio 506

U. T., 33, Av., 6872

ACUMULADORES

AFA - TUDOR - VARTAACCUMULATOREN-FABRIK
AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Libertad, 0035 TUCUMAN, 900

BROWN BOVERICOMPAÑIA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Palermo, 4327. CANNING, 3711

OERLIKON

OFICINA TÉCNICA

SARMIENTO, 722. BUENOS AIRES
U. T., 38, Mayo, 7015**TRANSRADIO
INTERNACIONAL**

CÍA. RADIOTELEGRÁFICA ARGENTINA

SAN MARTÍN, 329

U. T., 6355, Avenida

JUAN B. SCAPUSIO y Cia.

C. PELLEGRINI, 698

U. T., Mayo, 0558

TALLER:

DOBLAS, 447

U. T., Caballito, 2773

**Compañía
Industrial de Electricidad**

CANNING, 3711

U. T., 71, Palermo, 4327

OSRAM**Ltda. Cía. Sudamericana**

MORENO, 970, 4.º piso

U. T., 37, Rivadavia, 6361

SIEMENS-SCHUCKERT

Compañía**Platense de Electricidad**

S. A.

U. T., Riv., 6520-23. B. IRIGOYEN, 330

**Philips South American
Export Co.**

RIVADAVIA, 1447

U. T., Mayo, 3033

Talleres Eléctro Mecánicos
Fábrica Nacional de Alambres
Radio Telefonía**ALFREDO J. TONAZZI**

Presidente SAENZ PEÑA 346

U. T., 38, Mayo, 23-8

**COMPAÑIA
SUDAMERICANA**

S. K. F.

VICTORIA, 502

U. T., 33, Av., 3683

**The Anglo Argentine General Electric
Co. Ltd.**

RIVADAVIA 1475 - 1483

U. T. 38 - Mayo, 3021

LUIS LANG y Cía.

TUNGSRAM

AVENIDA DE MAYO 760

37 Rivadavia 2359

Buxton Guilayn y Cia.

ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMÓVILES

SUIPACHA 602

U.T. 35 LIBERTAD 0041

EMPRESA DE LUZ Y FUERZA

S. A.

BALCARCE 184

**Compañía Argentina
de Electricidad**

S. A.

BALCARCE 184

SOCIEDAD de ELECTRICIDAD

DE

ROSARIO

MAIPÚ 835

ROSARIO

W. T. Henley's Telegraph

Works Co. Ltd.

PERÚ 84 - 4º. PISO

Registro de Personal

Gerente y Director Técnico de una usina eléctrica, con experiencia y práctica, se ofrece para cualquier empleo técnico. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 1.

Jefe de Usina o Electrotécnico para sección contraste de medidores se ofrece. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 2.

Electrotécnico egresado de la Escuela Industrial de la Nación, poseyendo los idiomas italiano y castellano, se ofrece como dibujante en cualquier oficina técnica. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 3.

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14

BUENOS AIRES, MARZO Y ABRIL DE 1928

N.º 3 y 4

SUMARIO

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor y ventajas que pueden conseguirse (conclusión). — Organización de las industrias electromecánicas, por Ing. G. E. Ondoli (conclusión). — Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina: Un interesante estudio del M. O. P.

SECCION TECNICA COMERCIAL. — Contrato entre la "Empresas Eléctricas de Bahía Blanca" y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular (continuación).

VARIOS. — Bibliográficas: Nueva revista LUZ. — 17.000 dólares en premios para trabajos sobre ensayos de soldadura a arco.

FICHERO DECIMAL. —

ASUNTOS INTERNOS. — Extracto de actas de las reuniones de Comisión Directiva. — Balances de comprobación y saldos y Movimiento de fondos y existencias al 31 de Octubre, 30 de Noviembre.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

P. COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

(FUNDADA EN 1913)

COMISION DEL BOLETIN

Director: J. O. Maveroff. *Vocales:* G. E. Ondoli, D. Rabinovich, E. L. Tissot.

BIBLIOTECARIO

E. L. Tissot.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Presidente: J. O. Maveroff. *Secretario:* Z. Nurnberg. *Delegados:* O. Brunner (Cía. Arg. de Elect.), V. R. Christensen (Sociedad Central de Arq.), H. Ghera (Cía. Italo Arg. de Elect.), D. W. Ker (Cía. Elec. Prov. B. A.), Marold (Cía. Hisp. Am. de Elect.), A. Marquestau (Intendencia Municipal), G. Niebuhr (Centro Nac. de Ing.), L. J. Sidler (Cía. Anglo Arg. de Elect.), E. Springolo (Ministerio de Obras Públicas). *Vocales:* C. C. Batchelder, A. A. Di Cio, E. Lix Klett, J. Petruchkin, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE CONTADORES

Presidente: D. Rabinovich (delegado de la Intendencia Municipal). *Secretario:* C. Bugni. *Delegados:* T. Ackermann (Centro Nac. de Ing.), C. Brunner (Cía. Arg. de Elect.), O. T. Gache (Ministerio de Obras Públicas), H. Ghera (Cía. Italo Arg. de Elect.), D. W. Ker (Cía. Elec. Prov. B. A.), Marold (Cía. Hisp. Am. de Elect.), O. D. Michetti (Ministerio de Marina), L. J. Sidler (Cía. Anglo Arg. de Elect.). *Vocales:* C. C. Batchelder, G. Bessat, A. A. Di Cio, R. Dons Bledel, A. Dufour, J. Gozzi, W. B. Hale, M. Hoepner, J. O. Maveroff, R. Mayorana, E. Newbery, N. Nurnberg, E. J. Ondoli, H. Schnee, J. P. Simeone, A. Zietzke.

COMISION DE ALUMBRADO

Presidente: D. Rabinovich. *Secretario:* R. J. Bensi. *Vocales:* A. Baidaff, A. Brikmann, A. A. Di Cio, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg.

COMISION DE ESTADISTICA

Presidente: A. A. Di Cio. *Vocales:* C. Bugni, J. E. García González, J. Gozzi, G. E. Ondoli, J. Petruchkin, E. Springolo.

COMISION DE VISITAS Y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

COMISION DE REDES

Presidente: L. J. Sidler. *Presidente sustituto:* C. Marzick. *Secretario:* A. Castells. *Secretario sustituto:* G. E. Ondoli. *Vocales:* J. Dante, D. W. Ker, F. Prati, E. L. Tissot.

COMITE ELECTROTECNICO ARGENTINO

Presidente: N. Besio Moreno. *Vicepresidente:* A. Garbet. *Secretario:* Z. Nurnberg. *Vocales:* C. Bugni, J. O. Maveroff.

COMISION DIRECTIVA

PRESIDENTE :

ERNESTO LIX KLETT

VICEPRESIDENTE 1.º :

ALFREDO A. DI CIO

SECRETARIO :

ISAAC MARIATEGUI

TESORERO :

REINALDO J. BENSI

VICEPRESIDENTE 2.º :

ALEJANDRO GALLEGO

SECRETARIO SUSTITUTO :

ERNESTO J. ONDOLI

TESORERO SUSTITUTO :

CARLOS BUGNI

VOCALES :

**N. BESIO MORENO, A. CASTELLS, J. R. CASTINEIRAS,
R. DONS BLEDEL, A. DUFOUR, L. W. MIGOTTI, F. PRATI,
W. A. REECE, D. RABINOVICH, E. L. TISSOT.**



Local Social: PASEO COLÓN, 1851

La Secretaría permanece abierta todos los días, de 8 a 12. El local de la Asociación y la Biblioteca permanecen abiertos todos los días, de 8 a 12 y de 14 a 18.

¡Señor Consocio!

Sírvase leer lo que sigue:

1º Se ruega hacer conocer a la Comisión del Anuario cualquier cambio en la ocupación o cargo que usted desempeñe, como asimismo toda variación en el domicilio y número del teléfono, para tenerlos en cuenta para el ANUARIO del próximo año.

2º Se pide encarecidamente a todos los Socios hagan notar por escrito a la Comisión del Anuario cualquier error, deficiencia u omisión que se haya deslizado en el ANUARIO del corriente año.

3º Desde ya los avisadores del ANUARIO del corriente año pueden reservar, por escrito a la Comisión del Anuario, la misma hoja u aviso que tengan actualmente para el ANUARIO del año próximo. Las hojas que el 1º de octubre no hayan sido reservadas, se venderán al que las solicite, no pudiendo reclamarse ninguna prioridad.

4º Los precios de los avisos para el ANUARIO próximo serán los mismos pagados para la edición actual.

5º El 15 de octubre se cerrará definitivamente la inscripción y aceptación de los avisos para el ANUARIO de 1929.

La Comisión del Anuario.

BOLETIN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 BUENOS AIRES, MARZO Y ABRIL DE 1928 Nº. 3 y 4

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. R. T.

NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE ESTA REVISTA

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor, y ventajas que se pueden conseguir

621.1

(Continuación)

Recalentamiento del aire

Si el aire que debemos utilizar para nuestros hornos se calienta con el calor que tienen los gases quemados, estos dejan la caldera con una temperatura menor y por eso el rendimiento de la misma caldera debe aumentar. Si admitimos que el peso de los productos de las combustiones es igual al peso del aire empleado para la combustión ⁽¹⁾ y que los dos gases tienen el mismo calor específico a presión constante, es claro que el aumento de temperatura que tenemos en el aire debe ser prácticamente igual a la disminución de temperatura que tenemos en los gases de la combustión. Como que el calor perdido por

⁽¹⁾ Si por ejemplo el volumen práctico de aire es doble del teórico, por cada kilogramo de combustible se debe emplear unos 28 kg. de aire y el peso de los productos resulta de 29 kg., es decir, 28 + 1.

los productos de la combustión al recalentador sirve en beneficio de la caldera, el mismo calor debe producir el mismo beneficio al recalentador, pues el rendimiento de la caldera que se consigue con una conocida reducción de temperatura en los gases que salen pueden ser representado por los mismos diagramas A B C D del gráfico de la tabla 7.

Consideramos por ejemplo una caldera que consume petróleo (residuos) ($Q = 10,500$ calorías) con 20 cm^3 de aire (26 kg de aire) por cada Kg de combustible y si consideramos que los gases se escapan a la temperatura de 350° , aplicando el recalentador del aire, y admitiendo que el aire alcanza en el mismo la temperatura de 120° siendo la temperatura externa de 20° se encuentra que la cantidad de calor ahorrado por cada Kg. de combustible es de unas 624 calorías y se consigue que el rendimiento de la caldera aumente en 60 %.

Si en el recalentador el aire y los productos de la combustión se mueven en sentido contrario, siendo el peso de los dos aeriformes más o menos lo mismo, los gases de combustión deberían teóricamente ceder todo su calor al aire, si esto sería posible el aire entraría en el horno con la misma temperatura con la que los gases salen de la chimenea y estos mismos se desparmarían en la atmósfera con la temperatura de la misma. Esto no se puede conseguir prácticamente pues el cambio del calor no se realiza si no tenemos una considerable diferencia de temperatura entre los dos aeriformes.

En la práctica se llega a conseguir que la diferencia entre la temperatura de los dos aeriformes sea por lo menos de sólo unos 100°. Con dicha diferencia si los gases calientes tienen una temperatura de 350° , con el recalentamiento el aire llega en el hogar con la temperatura de $350^\circ - 100^\circ$, es decir, 250° y los gases se descargan a la atmósfera con una temperatura de $100^\circ + 20^\circ$, es decir, 120° (siendo 20° la temperatura de la atmósfera.)

Este notable resultado ha sido conseguido en instalaciones en tierra.

En estas condiciones de funcionamiento la cantidad de calorífico que se ahorra por cada Kg de combustible es de 1435 calorías y el rendimiento de una caldera que funciona con residuos de petróleo aumenta en este caso en un 13 %.

En la marina mercante el uso de estos recalentadores es muy común especialmente con el procedimiento Howden. Con dichos recalentadores Howden tenemos un límite muy reducido para utilizar el calor de los gases calientes y eso para no hacer recalentadores voluminosos. Para utilizar bien este calor de los gases, sería preciso que la superficie del recalentador fuera casi el doble de la superficie de la caldera.

Aumento del vacío

Es uno de los procedimientos más valiosos para mejorar el rendimiento de la máquina de vapor y especialmente de las turbinas, pues en éstas el vapor se expande trabajando con utilidad hasta alcanzar la presión del condensador. Por esto el aumento del vacío fué tomado en mucha consideración y pronto perfeccionado con las primeras aplicaciones prácticas de las turbinas.

Si tenemos presente la forma del ciclo de Rankine representada por la tabla 5 resulta claro cómo una pequeña reducción de presión en el condensador debe ofrecer un considerable aumento en la superficie del ciclo, tanto que podemos afirmar que para presiones de funcionamiento muy altas, es más útil una reducción de 1/10 de atmósferas en el condensador que el aumento de 10 atmósferas en la caldera.

En la planilla siguiente tenemos los valores que alcanza el rendimiento del ciclo de Rankine con la reducción de la presión absoluta del condensador admitiendo que la presión absoluta de la caldera sea constante e igual a 20 kg/cm².

Presión absoluta en la caldera kg./cm ²	Presión absoluta en el condensador kg. cm ²	Temperatura en el condensador	Rendimiento del ciclo de Rankine
p = 20	0,20	60°	0,279
p = 20	0,15	53°5	0,287
p = 20	0,10	45°5	0,301
p = 20	0,08	41°	0,310
p = 20	0,06	36°	0,320
p = 20	0,04	28°	0,332
p = 20	0,02	17°	0,350

En la misma se ve que pasando de la presión 0,2 a 0,02 el rendimiento aumenta 7 centésimos, es decir, 25 % de su valor inicial.

Una comparación entre esta planilla y la de la tabla 12 demuestra que reduciendo la presión en el condensador de 0,1 a 0,02 el rendimiento pasa de 0,30 y 0,35, y que para conseguir el mismo resultado aumentando la presión en la caldera, pasa de 20 kg/cm² a 50 kg/cm².

Para conseguir un buen vacío además de precisar agua de circulación muy fría es necesario no tener aire en el condensador. Este aire se introduce en la caldera en pequeña cantidad con el agua de alimentación que únicamente se toma de los depósitos de alimentación en los cuales está disuelta con el agua. y en mayor cantidad pasa por los laberintos de la turbina

de baja presión y de las bombas de alimentación que la sacan del pozo caliente junto con el agua de condensación.

Todo procedimiento destinado a reducir la entrada del aire en las calderas merece, pues, estudio en cuanto que permite se mejore el vacío en el condensador.

Calentamiento del agua con el vapor de extracción

En las instalaciones comunes el agua de alimentación que proviene del condensador y que tiene una temperatura de 45° aproximadamente, se manda directamente a la caldera donde se encuentra en contacto con la fuente de calor cuya temperatura es la de ebullición y es la más elevada del ciclo. En el caso de la caldera que funciona con la presión de 20 kg/cm^2 tenemos que cada Kg de agua de alimentación saca 170 calorías a la fuente que en la caldera tiene 212° de temperatura. El mismo resultado se puede conseguir si tenemos disponibles otras fuentes de calor con temperaturas entre 45° y 212° . En este caso el Kg de agua por sucesivos contactos con las otras fuentes sacaría a las mismas la cantidad de calor que precisa para ganar la temperatura de la misma fuente, y si las fuentes fueran muchas a temperaturas crecientes, el Kg de agua puede llegar a la caldera con la temperatura de 212° aproximadamente.

Al agua de alimentación se le haría recorrer una transformación que se aproxima más a lo reversible cuanto mayor es el número de fuentes que tenemos y todo esto con ventajas en el rendimiento del ciclo.

Ahora, si pensamos que mientras el vapor se condensa, cede al agua de circulación aproximadamente el 70 % del calor que había recibido de la caldera, nace espontánea la idea de examinar si no es posible utilizar una parte de este calor que tiramos en el condensador para calentar el agua de alimentación. Si por ejemplo mientras el vapor funciona en la máquina se saca una parte que se encuentra a una temperatura intermedia entre la del condensador y la de la caldera y la empleamos para calentar el agua de alimentación, todo el calor de condensación será útilmente empleado. Es también verdad que si el mismo vapor hubiera continuado funcionando en la máquina hubiera producido otro trabajo útil, pero sacada la cuenta se encontró que tenemos mayor conveniencia en utilizarlo en la antedicha manera.

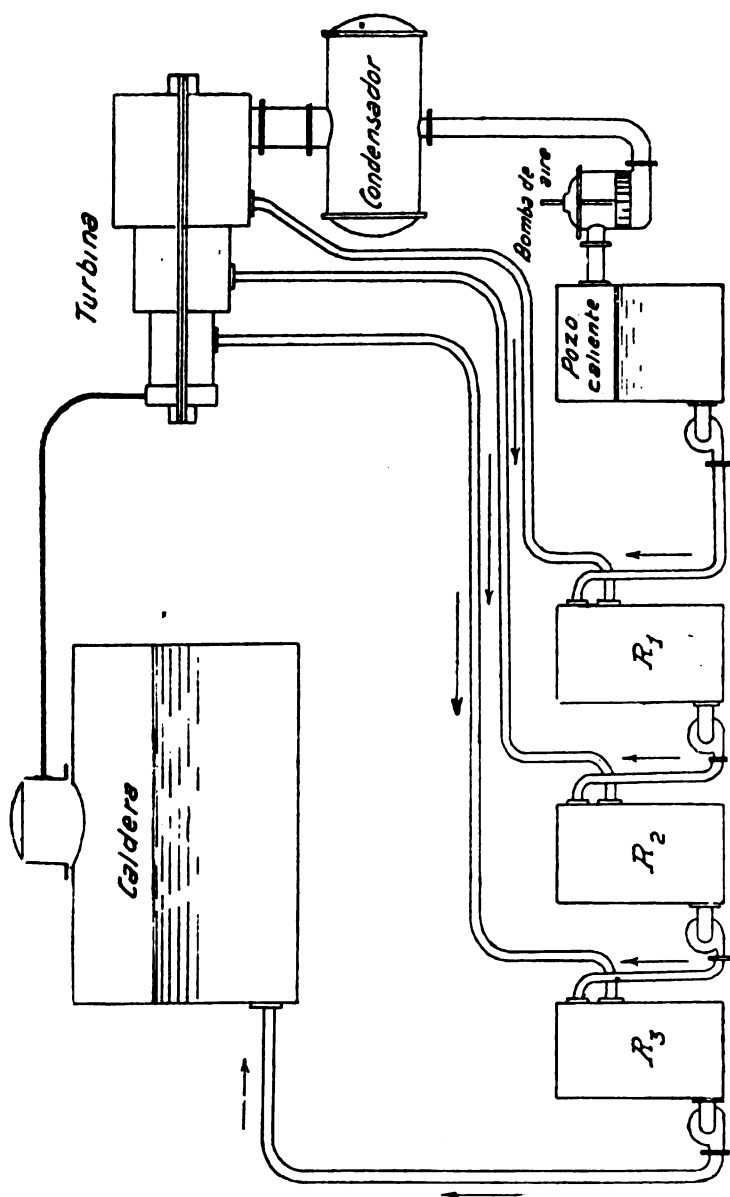


Tabla 10

En este principio se basa el procedimiento recientemente usado en las grandes centrales térmicas conocido bajo el nombre de sistema de extracción o regeneración del calor.

Para realizar este procedimiento es suficiente sacar vapor en varios puntos de la turbina y poner este vapor, que tiene varias temperaturas, sucesivamente en contacto con el agua de alimentación de manera que todo el calor que todavía el vapor tiene, pase al agua de alimentación y vuelva con la misma a la caldera.

En la tabla 10 está representado esquemáticamente el sistema antedicho en la suposición que las extracciones sean tres. El agua de alimentación que proviene del pozo caliente pasa sucesivamente en los tres recalentadores r_1 , r_2 , r_3 , donde se calienta poco a poco con el calor de condensación del vapor proveniente de las turbinas.

La disposición es tal que el vapor condensado se mezcla con la misma agua de alimentación y vuelve a la caldera.

Consideremos el caso ideal en que la condensación del vapor y el recalentamiento del agua obtengan las condiciones representadas esquemáticamente en la tabla 11. En un recipiente R_1 llega, de su tapa superior, el agua a calentar que cae como lluvia y entra en contacto con el vapor que debe calentarla, los dos flúidos se transmiten calor y el vapor condensado se mezcla con el agua de alimentación. Una bomba P_2 empuja el líquido en la caldera o en otro recalentador R_2 . Regulando convenientemente la cantidad de vapor en relación a la cantidad de agua de alimentación se puede realizar la condición que los dos flúidos salgan de los recalentadores en estado líquido y a la misma temperatura que tenía inicialmente el vapor. Si las cosas se realizan como hemos expuesto, el calor que el vapor cede al agua es sólo el de condensación y resulta fácil calcular con la termodinámica el beneficio que tenemos.

Los resultados son:

Si la caldera y el condensador funcionan respectivamente a 20 y 0.1 kg/cm² y se hace una sola extracción de vapor a la presión de 2 kg/cm², el rendimiento del ciclo de 0,301, crece a 0,318, pues aumenta en 1,7 %.

Con dos extracciones, una con la presión de 5 y la otra de 1 kg/cm² el rendimiento sube a 0,326.

Con tres extracciones a las presiones de 12,4 y 1 kg/cm² el rendimiento sube a 0,342.

El máximo número de extracciones que tenemos en las instalaciones modernas es de tres.

Hay que tener en cuenta que los aumentos de rendimiento que hemos dicho son teóricos, calculados para condiciones idea-

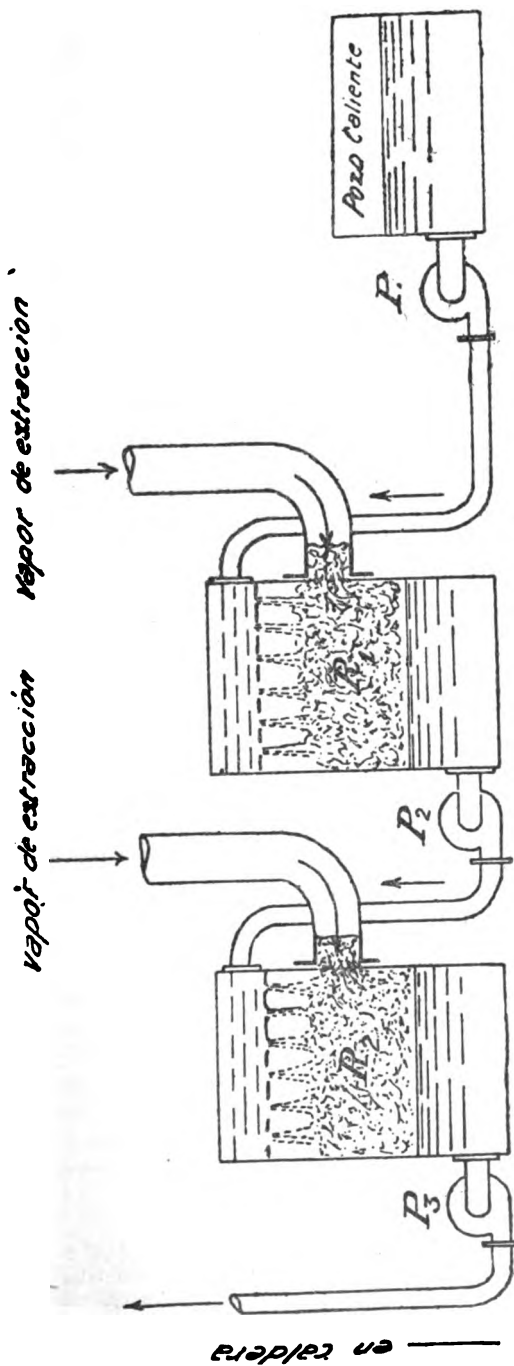


Tabla 11

les de funcionamiento, que en las condiciones prácticas nunca se realizan.

En las instalaciones construidas hasta la fecha prácticamente el cambio de calor entre el vapor y el agua se hace con paredes metálicas por lo tanto con una diferencia de temperatura entre los dos fluidos.

Tenemos también las dispersiones de calor, las fricciones, el trabajo de las bombas, etc., pues el beneficio que en la práctica se alcanza con este sistema al máximo, puede ser del 80 % del calculado.

Todavía así reducido el beneficio en las grandes instalaciones térmicas, compensa en mucho el gasto de la instalación de este sistema.

Rendimiento máximo que se puede conseguir en las instalaciones térmicas modernas

Con los adelantos que tenemos en la construcción de las calderas y en los sistemas de combustión, el rendimiento ha subido notablemente en estos últimos años. Mientras con calderas a carbón y tiraje natural se alcanzaba difícilmente el rendimiento de 0,65, hoy con el uso del carbón pulverizado y del petróleo pulverizado, así como el recalentamiento del aire, se alcanza fácilmente un rendimiento de 0,80 y en unos casos se llegó a 0,90.

Este último caso se consigue empleando una cantidad de aire poco mayor de la teórica. Actualmente se están efectuando estudios con este objeto en nuestra marina con el nuevo sistema de combustión estudiado últimamente en el R. Arsenal de Taranto y usado con buenos resultados en el explorador "Ancona" y en la "Nettuno" y que se está aplicando en uno de los nuevos cazatorpederos.

Con el uso de una presión de 40 kg/cm^2 , el uso del procedimiento a regeneración del calor con tres extracciones y alcanzando en el vacío la presión absoluta de $0,05 \text{ kg/cm}^2$ (procedimientos prácticamente utilizados en instalaciones en tierra) el rendimiento r_2 del ciclo puede alcanzar a 0,36.

Por último, el uso de turbina de gran velocidad y con vapor recalentado a 400° y con dos recalentadores intermedios, el rendimiento r_3 del motor puede alcanzar 0,80.

Luego si ponemos $r_1 = 0,80$; $r_2 = 0,36$; $r_3 = 0,80$ el rendimiento total resulta:

$$R = 0,23 \text{ aprox.}$$

y corresponde a éste un consumo de combustible por hora y por caballo eje de

$$c = \text{Kg } 0,261$$

consumo que no difiere mucho del que tenemos en los motores Diesel comunes.

Empleando carbón pulverizado que tiene un poder calorífico de 7800 calorías el consumo resulta.

$$e = \text{Kg } 0,341$$

Damos a continuación unos ejemplos de modernas instalaciones termoeléctricas construídas con los antedichos adelantos y en los cuales se realizan los ya citados rendimientos.

Central de North Tees de la Newcastle Upon Tine Electric Supply 6

Tiene dos equipos turbo alternadores de 20.000 kW cada uno. Las calderas funcionan con la presión de 32 kg por cm² y con el vapor recalentado a 370° y calentadores de aire de combustión a la temperatura de 170°. Los motores constan de una turbina de alta presión y una de baja presión; después de la turbina de alta presión el vapor es recalentado hasta la temperatura de 272°. La presión absoluta en el condensador es de 0,026 kg/cm²; el agua de alimentación se calienta con el vapor de extracción; tenemos tres calentadores sucesivos y el agua llegó a la caldera con una temperatura de 150°.

El rendimiento global previsto es de 0,21 y corresponde a éste un consumo de carbón por caballo — eje de:

$$c = \frac{632}{0,21 \times 7800} = \text{Kg. } 0,385$$

Usina de Crawford Avenue de la Common Healt Edison Co. de Chicago

Tiene tres instalaciones de 60.000 kW cada una; las calderas funcionan con 40 kg/cm² y el vapor está recalentado a 405°.

Cada instalación tiene tres turbinas AP, MP y BP. Entre la MP y la BP el vapor está recalentado a 375°. La presión en el condensador es de kg 0,026; el aire carburante está recalentado. El agua de alimentación está recalentada sea con los gases calientes sea con el vapor de extracción. Tenemos tres recalentadores en serie con los cuales el agua alcanza 160°.

El rendimiento total previsto para estas instalaciones es de 0,23.

Usina de Miani Fort de la Columbia Power Co.

Consta de dos instalaciones de 40.000 kW. La presión en la caldera es de 42 kg/cm² y el vapor está recalentado a 400°. Tiene también un recalentamiento intermedio, el aire carburante

está recalentado, el agua de alimentación está recalentada con vapor de extracción en tres recalentadores en serie, alcanzando en el último 115°.

Usina Weymouth de la Edison Illuminating C., de Boston

Tiene dos instalaciones de 30.000 kW cada una. El vapor tiene una presión de 70 kg/cm²; las calderas, sin embargo, están construidas como para resistir a una presión de 85 kg/cm²; el vapor está recalentado a 370°. Cada instalación tiene tres turbinas AP, MP y BP. Tiene un recalentador entre AP y MP; el agua de alimentación está recalentada con tres recalentadores en serie. El rendimiento total previsto es de 0,26.

Usina de Philo (Ohio)

Tiene dos turbomotrices de 40.000 kW cada uno; las calderas funcionan con una presión efectiva de 35 kg/cm² y el vapor está recalentado a 370°.

Tenemos tres turbinas en cada instalación y el vapor es recalentado otras dos veces, el agua de alimentación está recalentada con el procedimiento de regeneración del calor con el recalentador en los gases quemados.

El rendimiento total de la instalación resulta de 0,23.

La casa Parson, alentada con los resultados obtenidos en las instalaciones fijas, usa un procedimiento similar en los buques de la marina mercante para mejorar el rendimiento de sus máquinas de vapor. Con este objeto indicamos algunos datos sobre el aparato motor proyectado por dicha casa y que se construye en los talleres de la casa Ansaldo, de Sampierdarena, para el nuevo buque "Ausonia" (igual al "Esperia") y de la Sociedad Italiana Servizi Marittimi.

El aparato motor tendrá el poder de 18.500 caballos - ejes; las calderas tendrán una presión efectiva de 28 kg/cm², el vapor será recalentado a 370°.

Los dos grupos de motores tendrán tres turbinas, AP, MP y BP. No tendrá el recalentamiento intermedio. Las calderas tendrán recalentadores del aire carburante hasta alcanzar 110°.

El agua de alimentación será calentada con vapor de extracción; tendrá dos recalentadores en serie y el agua irá a la caldera con 120°.

Es la primera instalación con regeneración de calor que se hace en un buque.

Las calderas usarán combustible líquido, y la casa Parson ha garantizado un consumo de kg 0,315 por caballo; a este valor corresponde un rendimiento total de 0,19.

En Inglaterra y en América se construyen dos buques que tienen aparatos motores similares al antedicho, pero con mayor presión del vapor y mayor recalentamiento, y para ellos está previsto un consumo de petróleo menor de 300 gramos por caballo eje.

Conclusiones

Las ventajas económicas obtenidas en las instalaciones fijas, son considerables y ponen la turbina a vapor en competencia con los motores Diesel, aun para instalaciones de modesto poder, y esto es cierto si pensamos que con el uso del carbón pulverizado las calderas pueden quemar combustibles sólidos de precio notablemente menor que el del petróleo y los residuos.

Opinamos que se pueden conseguir otros adelantos perfeccionando aún más la caldera que es la parte del aparato más pesada y más voluminosa.

La mayor parte del calor se transmite por transportes de las llamas; dicho procedimiento requiere extensas superficies evaporadas y larga permanencia de los gases en contacto con dichas superficies.

La transmisión del calor por irradiación se obtiene en cambio rápidamente y por la fuerte diferencia de temperatura que tenemos entre el haz de tubos y la cámara del hogar, el coeficiente de transmisión resulta muy elevado. Se precisa pues dar mayor extensión a la superficie evaporadora que recibe calor de irradiación substituyendo la platea actual que se encuentra en la región posterior de la caldera y que es de material refractario, con tubos de agua.

En general en las instalaciones con combustible líquido se emplea una cantidad excesiva de aire carburante, con presión elevada para evitar la formación de humo, mientras precisamos reducir el volumen del aire carburante no solo para aumentar el rendimiento, pero también se consigue una mayor temperatura en el hogar y tenemos una mayor transmisión de calor por irradiación.

En las calderas marinas actuales el agua entra en las calderas a una temperatura relativamente baja y todo el calor necesario para alcanzar la temperatura del agua en la caldera lo recibe por la superficie evaporada de la misma caldera, podemos pues decir que una porción de ésta sirve para evaporizar y la otra para calentar. Por las experiencias hechas de varios estudiosos en la materia, parece que si la circulación del agua en los tubos es muy activa la cantidad de calor que pasa por la superficie de calefacción mientras el agua está en contacto en ellos es sensiblemente mayor cuando el agua se evapora, que cuando el

agua se calienta. La gran cantidad de calor que pasa por la superficie de los tubos evaporizadores de las calderas "Atmos" que funcionan a 100 atmósferas parece confirmar este fenómeno.

Si los hechos son estos, tenemos conveniencia en calentar el agua fuera de la caldera con el sistema de regeneración de calorífico o (si razones de espacio y peso no aconsejan este procedimiento) con vapor tomado de la caldera. La experiencia ha comprobado que aún tomando de la misma caldera vapor con presión para calentar el agua de alimentación, la producción del vapor aumenta.

En conclusión, los procedimientos a usar para aumentar el poder evaporador de una caldera, en nuestra opinión son las siguientes:

a) Aprovechar más la irradiación substituyendo las paredes aisladoras de las plateas y paredes posteriores de las cámaras de combustión con haz de tubos.

b) Aumentar la temperatura de combustión reduciendo el aire carburante.

c) Aumentar la circulación del agua en los tubos evaporadores y calentar el agua de alimentación hasta la temperatura de ebullición antes de su admisión en la caldera.

Organización de las industrias electromecánicas

por Ing. E. G. ONDOLI

Al Ing. J. O. MAVEROFF

(Continuación)

621.3

Antes de ser entregadas a los jefes respectivos, estas listas pasan a Contratos para que presupueste el costo para cada clase de trabajo.

En lo que se requiere una gran capacidad es en el cálculo del tiempo necesario para ejecutar una máquina determinada. Para esto la Oficina Orgánica dispondrá de una serie de tablas con datos sacados de la práctica y un fichero de saturación de Talleres. Esta serie de tablas podrían ser:

- 1.º para máquinas normales a construirse completas.
 - 2.º " " " con piezas casi terminadas en Almacenes.
 - 3.º " " especiales.
 - 4.º " " en serie.
- (ver tipo indicado en la fig. 11).

En estas tablas se busca el número que representa la potencia de la máquina multiplicada por la relación de 1000 al número de revoluciones de la misma y para los transformadores la relación de 50 períodos al número de períodos de los mismos; y en las ordenadas se encuentran las horas necesarias para realizar el trabajo. Este tiempo debe corregirse además por la saturación de Talleres.

En un fichero de dimensiones limitadas, con clavitos en series sobresalientes (véase fig. 12) se colocan fichas como las indicadas en la fig. 13, en las que se inscribe: con signos el n.º K que representa la potencia de la máquina dividida por el tiempo necesario para ejecutarla; el cliente y el número de orden; y la potencia de las máquinas cuyos trabajos se empiezan en Talleres.

Como lo que generalmente interesa es la saturación del mes, se obtienen datos para el trabajo mensual. La suma que den todos los valores de las fichas colocadas debe mantenerse inferior a un máximo conocido que representa la saturación de la producción mensual de los talleres. Cuando la saturación es demasiado intensa, hay que advertir a la Oficina de Ventas del aumento probable para el aumento de las entregas, lo que convendrá tener en cuenta para las ofertas futuras.

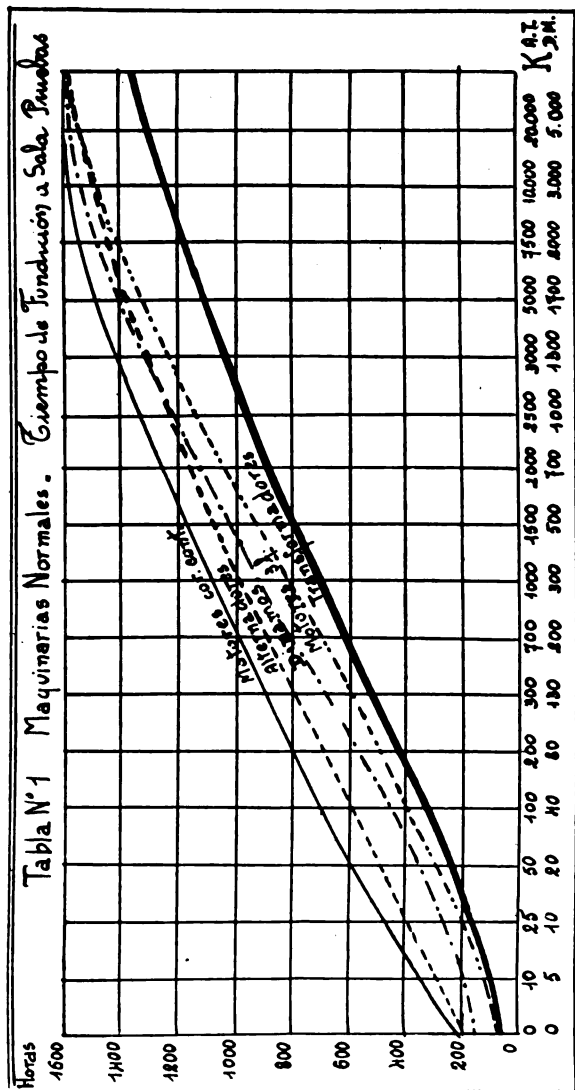


Fig. 11

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Jefe de Talleres				N.º J.T.
Maquinaria a completar del 15 Sept		al 30 Sept				1927
N.º Orden	Cantid.	Denominación	Potencia	Volts	Cliente	Entrega
6412	1	Alternador 3p.	50 KVA	500	Soc. Metalurgica de S. Juan	4. Oct. 27
4419	2	Motores sincronos	100 HP	1500	Comp. Agr. Huamantla, Tlax.	28. Oct. 27
3713	1	Dinamo comp.	25 KW	150	Soc. El Progreso de Pijil	17. Oct. 27
2821	1628	Motor para Gravin	55 HP	750	Soc. Tranvias de Cuernavaca	30. Sep. 27
	312					
8312	4	Transf. monof.	200 KW	1000/1600	Soc. Regional de S. Luis	12. Sep. 27
						290

Fig. 14

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Almacenes				Nº. CM.	
Materiales a completar del 15 Septiem. al 30 Septiembre							1927
Nº de Orden	Cantid.	Denominacion	Pedido Nº	el	Proveedor	Notas	Entrega
4402	10	Chapas de bronce 27	27212	5-V-27	Metalegiara Ponni-	Mpt. ultim. 1 Falta en drs.	4-X-27
	1700	5. Cables cobre 135 m.².	14917	27-V-27	Industrial de Edo.		
	12	Cables de manual 8x12.	16208	31-V-27	Altafuerza y C. B.A.		
4408/27	2000	5. Cables 2x32 m.	19327	12-V-27	Industria de Edo.	3 ² parafina	2-X-27
324/24.	360	5. 52 m.²	16410	7	Revel. B. H.		
8345-89	800	5. Cables 5x9 m.	13790	21-V-27	5		
4304/32							
2413	120	Anteojos porcelana	19917	10-III-27	Sapacha y C. Bernal		2-X-27
							3 ²

Fig. 15

Esas órdenes de trabajos son libretas en que se hace constar los trabajos que posiblemente podrán hacerse en el período de tiempo considerado; además que a todos los departamentos se envían las libretas al Jefe de Talleres, a Compras y a Almacenes. En la figura 14, indicamos una hoja destinada al Jefe de Talleres, en la fig. 15, una para Almacenes, en la fig. 16, otra para la Fundición y en la fig. 17 otra para la Tornería. Hacemos notar que tanto en estos formularios como en los anteriores hemos indicado el nombre del departamento del cual proviene la pieza que debe trabajarse y el nombre del departamento al cual deberá enviarse, pero en la práctica se ponen solamente las iniciales de los departamentos respectivos, a fin de economizar tiempo. En las órdenes para Expediciones se dan por lo general las dimensiones máximas aproximadas de las máquinas con las tres medidas principales en centímetros.

Cada vez que se prepara una nueva libreta de órdenes de trabajo, se retira la existente en el departamento y en la cual los jefes respectivos habrán anotado los trabajos efectuados, lo que sirve para las anotaciones en las libretas de trabajo y para el control de las nuevas.

3.º Control de los estados de fabricación.—La Oficina Orgánica tendrá una red telefónica automática especial, conectada con todos los departamentos y oficinas de la industria. Es fácil suponer la necesidad que existe de conocer simultáneamente todas las variantes que puedan interesar a la construcción: una modificación de cualquier pieza que en la práctica se encuentra que es demasiado débil, es comunicada a la Oficina Técnica, y en seguida debe darse aviso para que sea suspendida la ejecución de las mismas piezas que se hallan en trabajo, con lo que solamente se llegaría a perder el material.

Cuando la Gerencia solicita la fecha de entrega de una máquina para un cliente apurado, la Oficina Orgánica busca en seguida las piezas necesarias de otros trabajos similares y los emplea para esta máquina. A este sistema se le llama cambiar orden a las piezas y ofrece a veces enormes dificultades, que se solucionan gracias al teléfono.

Algo muy importante que considerar son los rezagos, o piezas deterioradas o rotas durante la fabricación; también esto debe comunicarse inmediatamente por teléfono a la Oficina Orgánica, la cual dispondrá la rápida substitución de la pieza descartada, telefoneando a los departamentos respectivos para que procedan a la iniciación de la nueva pieza. En las próximas libretas de trabajo se indicará en tinta colorada las modificaciones, los cambios y los rezagos efectuados, con los datos necesarios para la solución del asunto.

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Fundición					Nº 3. ED
Trabajos a completar del 15 Sept. al 30 Septiembre 1924							
Nº de Orden.	Cantid.	Denominación	Dibujos	Depositar.	Aparatos	Pasara	Entrega.
2815	2	Correas de acero	488. M.	Almacén. 2.	Holte n.º 1472	Bornos G.	10-IX-24
2904	1	"	"	"	"	"	25-IX-24
2872	6	"	"	"	"	"	8-X-24
3413	1	"	1418. D.	"	"	"	6-III-24
3600	4	"	"	"	"	"	15-IX-24
3622	12	"	"	"	"	"	20-IX-24
3395/39	60	P. de soldillas de bronce	1102. D.	"	"	Armas	4-IX-24
8142	24	Anillos de presión acero	1423. T.	"	"	Bornos G.	17-X-24
8618	3	Soportes n.º 5 (descartados)	H612. T.	"	"	Frescos	Ej.

Fig. 16

Ofic. Organica	ORDENES de TRABAJOS para				Tornos Grandes		Nº 6. T5.
Trabajos a completar				del 15 Sept. al 30 Sept.		1927	
Nº Orden	Cantid.	Denominacion	Dibujos	Departam.	Aparatos	Pasar, a	Entrega
2780	4	Conectar ejes	48971.M.	Fraguas	Lalbre 77.9	Fragua	18. VII-27
2812	3		"				"
2844	1	Conectar correas	"	Fundicion	Lalbre 412	"	16-IX-27
4614	2		1744.M.				"
4812	6	"	"	"	"	"	18-IX-27
4401	18	"	"	"	"	"	7-X-27
6014	2	Perforar ejes	4812.9	Fraguas	"	Fragua	4-X-27
6171	1		"				"
7084	2	Conectar Sandoz	1649.C.	Fundicion	Lalbre 842	Fragua	9-X-27

Fig. 17

El jefe de la Oficina Orgánica realizará visitas diarias a todos los departamentos del taller, verificando personalmente el estado de las fabricaciones, debiendo prever lo que convenirá solicitar a cada departamento; en su libreta de bolsillo (figura 5) hará las anotaciones del caso.

Terminada una máquina, ésta pasa a la Sala de Prueba, la cual, después de efectuar los ensayos correspondientes, la envía a Expedición. La Sala de Prueba devuelve entonces la orden de trabajo respectiva a la Oficina Orgánica, indicando en la misma el número especial con que ellos han designado a esta máquina; este número es el que figura en la chapa de referencia de la máquina que generalmente se coloca en la envuelta de la misma y que la individualiza por su característica; en las libretas de trabajo se tomará nota de este número.

La sección Expedición, una vez que ha dado salida a la máquina, devolverá también la respectiva hoja de orden de trabajo, en la cual anotará la fecha de expedición y los pesos neto y bruto, datos que anotará la Oficina Orgánica en los libros de trabajo antes de archivarlos.

El Archivo hará dos distintas divisiones: la primera contendrá solamente un tipo por cada máquina ejecutada, y servirá para las consultas cada vez que tenga que ejecutarse otra máquina igual, evitándose así consultar los dibujos y demás trabajos de búsqueda de los detalles constructivos; la segunda división contendrá todas las libretas de trabajo sobrantes, las cuales sólo se conservarán por un término de seis meses, pudiendo destruirse después.

Cada vez que se archive una libreta de trabajo, deben sacarse las fichas correspondientes de los tableros indicados en las figuras 6 y 12, si todavía no se han retirado, pues conviene hacer esta operación, por lo que respecta al tablero de la fig. 12, cuando la máquina llega a la Sala de Prueba, en cuyo momento puede considerarse ya terminada, y del tablero de la figura 6, cuando dicha máquina llega a Expedición.

Además, se tomará nota del tiempo empleado por cada Departamento al efecto de hacer las estadísticas y corregir, si es el caso, los tiempos de entrega, como por ejemplo, por mejoras aportadas en el taller con maquinarias modernas y más rápidas.

Resumiendo, pues, las funciones bien especificadas de la Oficina Orgánica son:

1.º — Dirección sobre el adelanto de los trabajos en los Talleres y órdenes taxativas para empezar los trabajos inherentes a determinada orden de trabajo.

2.º — Disponibilidad de los materiales y piezas para utilizarlas en otras órdenes de trabajo diferentes de aquella a la que pertenecían.

3.º — Discusiones sobre los rezagos y modificaciones de piezas de trabajo.

4.º — Reclamación a todos los jefes con respecto a trabajos tardíos o atrasados.

5.º — Informes generales a las oficinas sobre el tiempo necesario para la ejecución de una máquina y aviso de probables atrasos respecto a máquinas en trabajo.

Hemos dicho que la Oficina Orgánica es el eje central de los futuros talleres, y creemos haberlo demostrado suficientemente con lo dicho.

La *Oficina de Contratos* tiene por misión establecer los precios de cada trabajo que se efectúa; en realidad, esta oficina no puede hacer mucho para economizar tiempo y trabajo; pues, con la ayuda de los jefes y con las observaciones directas, se limita a determinar cuánto puede costar cada tipo de trabajo. Por lo general, se establecen unas tablas en las que se indica en minutos el tiempo necesario para efectuar la unidad lineal de cada clase de trabajo; por ejemplo: se establece una tabla para la tornería de ejes, pernos y émbolos, especificándose el tiempo en minutos por cada centímetro lineal de trabajo, se determina después el precio según el sueldo de los obreros o del especialista que debe efectuar este trabajo, y tratándose de fabricación, se tiene en cuenta el sueldo del peón que atiende a la misma.

Tampoco la organización de esta oficina puede definirse exactamente si no se conocen bien las máquinas que fabrica el taller y la forma del trabajo que debe llevarse a cabo.

Solamente en el caso de trabajos normales, y por consiguiente iguales, pueden hacerse tablas directas con precios fijos, las cuales, sin embargo, estarán siempre expuestas a ser modificadas por perfeccionamientos individuales o por adquisición de maquinaria automática.

La Oficina de Contratos tendrá a su cargo todas las anotaciones de las horas de trabajo de los obreros y peones, para lo cual a la entrada de los talleres estarán instalados relojes donde el personal registrará en forma automática su entrada al taller. En los casos especiales de que un obrero tenga que abandonar el trabajo por diligencias personales, o tenga que quedarse en los talleres por trabajos extras después de la hora de salida, registrará también la hora de salida en el mismo reloj, siendo inútil hacerlo cuando se sale a las horas habituales. Cada noche se sacan los datos registrados y se transcriben en libros especiales en los que figura todo el personal de taller por orden alfabético.

El personal a quincena fija o mensuales no figura en estos libros, pues éste ya pertenece a Contaduría.

Cada obrero recibe de la Oficina de Contratos una cartulina para cada trabajo o clase de trabajo que efectúa; en ella consta el precio de ejecución y demás datos, debiendo el obrero anotar diariamente las horas empleadas en el trabajo allí especificado hasta la terminación del mismo.

Cada semana o cada quince días, según la forma ordinaria de pago, el personal recibe un duplicado de haberes que está en relación con el sueldo horario que el jefe les ha asignado y las horas que realmente el obrero ha trabajado y que son controladas por medio del libro de horas; la Contaduría recibe el original y efectúa los pagos. Por cada trabajo terminado se abona a los obreros la diferencia acreditada entre los sueldos percibidos y el precio contratado. El personal no debe perder nunca y, por lo tanto, para un trabajo en el que se haya empleado un sueldo superior al precio contratado, deberá pagarse, sin discusión, todas las horas de trabajo efectivo.

Las piezas descartadas pertenecientes a un contrato serán pagadas en base al tiempo empleado en su ejecución, restándose esta cantidad del precio total del contrato.

Las cartulinas de contrato podrán ser del tipo que indicamos en la fig. 18.

Por cada número de orden la Oficina de Contratos anota en el reverso de las respectivas cartulinas y en casillas correspondientes a los departamentos interesados (menos a la Sala de Prueba) los gastos totales de trabajos, ocasionados a cada departamento para la ejecución de las obras, y cuando la máquina sale de la fábrica, hace un resumen general de gastos que pasará a la Gerencia Técnica para el visto bueno, archivándose después en la misma forma que la Oficina Orgánica hace con las órdenes de trabajo completas.

Los Talleres están representados por el jefe de talleres, el cual se ocupará de todos los obreros, capataces y de los sistemas seguidos para la ejecución de los trabajos.

El Jefe de Talleres tendrá presente las fechas de entrega de las maquinarias en construcción, estando a su cargo las máquinas-herramientas del taller, y la disciplina e higiene del personal. Tendrá a su disposición un fichero como el indicado en la fig. 19, en el cual se colocarán chapas con el número de orden y fecha de entrega, distribuidas en las partes principales del tablero. Para el Jefe de talleres, cada máquina se compone únicamente de las tres piezas principales (clasificadas en stator, rotor y devanado, y, respectivamente, en núcleos, armazón y bobinas), representadas por una raya azul, una verde y otra amarilla en cada chapa individual, encargándose únicamente

TALLERES ELECTROMECANICOS DE CONSTRUCCIONES

TRABAJOS POR CONTRATA

Obreiro.

2.

Planilla N.

...Elaboracion

[illegible]

Departamento		Máquinas									
Tornos Autom.	Jefe. Sr. García J. B.	4712	401	192	193	201	217	319	415	472	
		4712	401	192	193	201	217	319	415	472	
		4712	401	192	193	201	217	319	415	472	
		4712	401	192	193	201	217	319	415	472	
		4712	401	192	193	201	217	319	415	472	

Fig. 18 y 19

del recorrido que realizan estas piezas, y por cada máquina terminada encontrará en el mismo departamento las tres chapas que le corresponden.

Los departamentos que se hallan bajo sus órdenes directas son: Modelado, Fundición, Tranchas, Fresas, Tornos grandes, Tornos automáticos, Fraguas, Soldadores, Mecánica de bronce, Mecánica de hierro, Herramientistas, Aislantes, Contralores, Bobinadores, Montaje chico, Montaje grande y Expedición. La Sala de Prueba depende de la Dirección y el Depósito de maquinaria depende exclusivamente de la Oficina de Venta.

Cada Jefe de departamento tiene a su cargo la ejecución de los trabajos que deba efectuar su departamento respectivo y el control de las horas de trabajo de su personal. Disponiendo de *listas de trabajo*, puede mantener siempre las máquinas a su disposición en eficiencia, sin esperar a que se lo pida la Oficina Orgánica por medio de las órdenes de trabajo; sin embargo, tratará de efectuar siempre, en primer lugar, los pedidos de la Oficina Orgánica. Tendrán ficheros del tipo indicado en la fig. 20, en los cuales colocarán las chapas correspondientes, con el número de orden y fecha de entrega, en casillas correspondientes a las máquinas donde se efectuará el trabajo. Las chapas serán de un tipo único, salvo las rayas coloradas para indicar trabajos urgentes.

La *Sala de Prueba* efectuará las pruebas mecánicas sobre resistencias de metales y materiales, y pruebas eléctricas sobre aislantes y dieléctricos, aconsejando los materiales que deben utilizarse. Además, practicará toda clase de ensayos eléctricos y de recalentamiento de máquinas terminadas que le pida la Dirección, aconsejando mejoras y modificaciones para obtener altos rendimientos o seguridad de funcionamiento.

En cada clase de devanado que se termine en el departamento respectivo, realizará un ensayo de resistencia ómnica y de rigidez eléctrica, y cuando él esté colocado en su respectivo lugar de la maquinaria, hará una prueba de aislamiento en relación con la masa metálica, repitiendo esta operación al terminarse la máquina y antes de comenzar los ensayos definitivos.

Cada máquina terminada que llega a la Sala de Prueba, recibe un número especial de prueba, el cual sirve para su identificación; para cada clase de maquinaria hay una numeración especial corrida, distinguida por una letra que determina la categoría. Generalmente se utiliza la letra inicial correspondiente al color que concierne al número de orden, como por ejemplo: A (amarillo: motores de corriente continua); V (verde: dinamos); B (bleu—por azul:—motores de

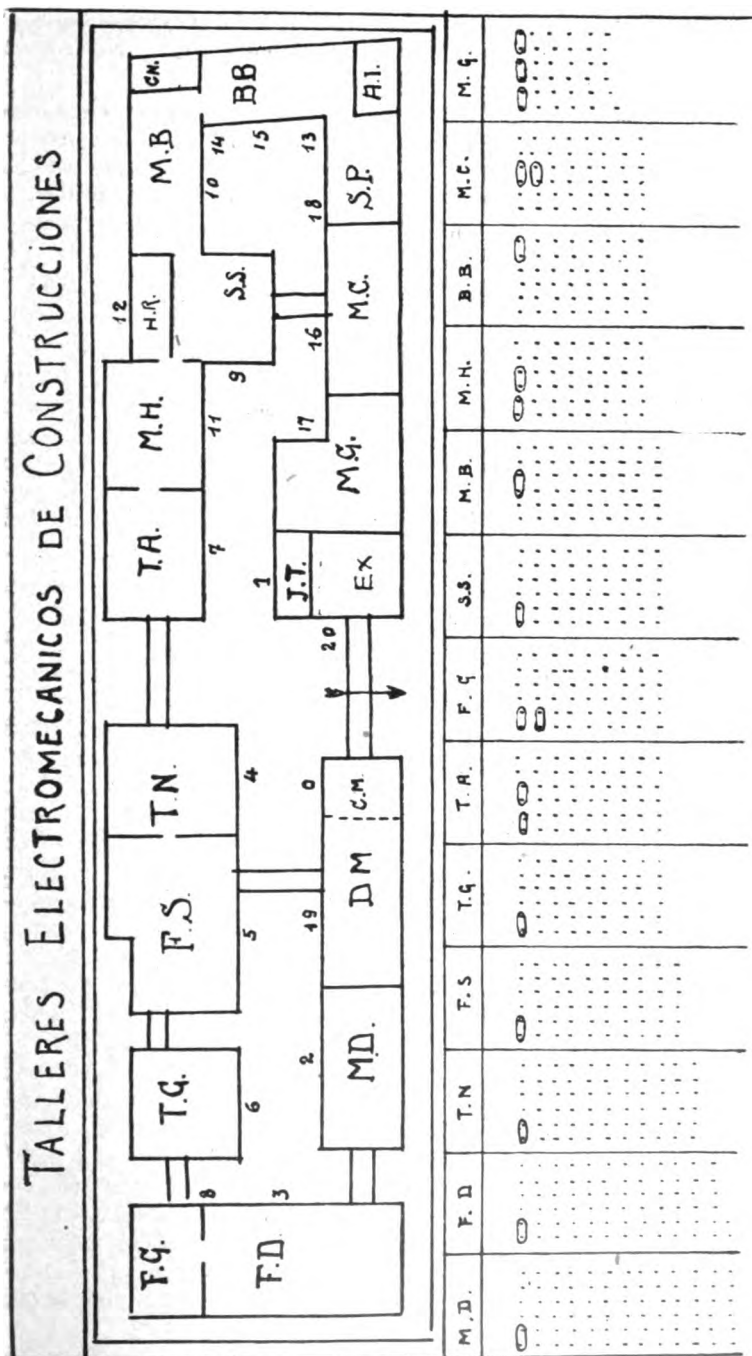


Fig. 20 y 21

corriente alternada); L (lila—por violeta:—generadores a corriente alternada); S (sepia: convertidores) y R (rojo: transformadores).

Controlada eléctrica y mecánicamente la maquinaria correspondiente y antes de salir de la Sala de Prueba, se construye y coloca la chapa característica, la cual será del tipo indicado en la fig. 21 y contendrá los datos principales garantidos, según la reglamentación especial que sobre maquinaria tiene establecida la Asociación de Electrotécnicos.

Antes de pasar la máquina probada a Expedición, debe ser sometida a otra prueba de aislación, después de la cual puede luego ser remitida a destino.

Todos estos datos sobre organización técnico-industrial nos han sido facilitados por varias empresas modernas, y ellos son el resultado de estudios y de la práctica propia obtenida en nuestro trabajo, pudiendo producir óptimos resultados si se aplican en las nuevas industrias que en la actualidad están surgiendo y que determinan el engrandecimiento del país como nación productora.

Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina.

UN INTERESANTE ESTUDIO DEL M. O. P.

Resumido por el Ing. J. O. Maveroff

621.311.31:626

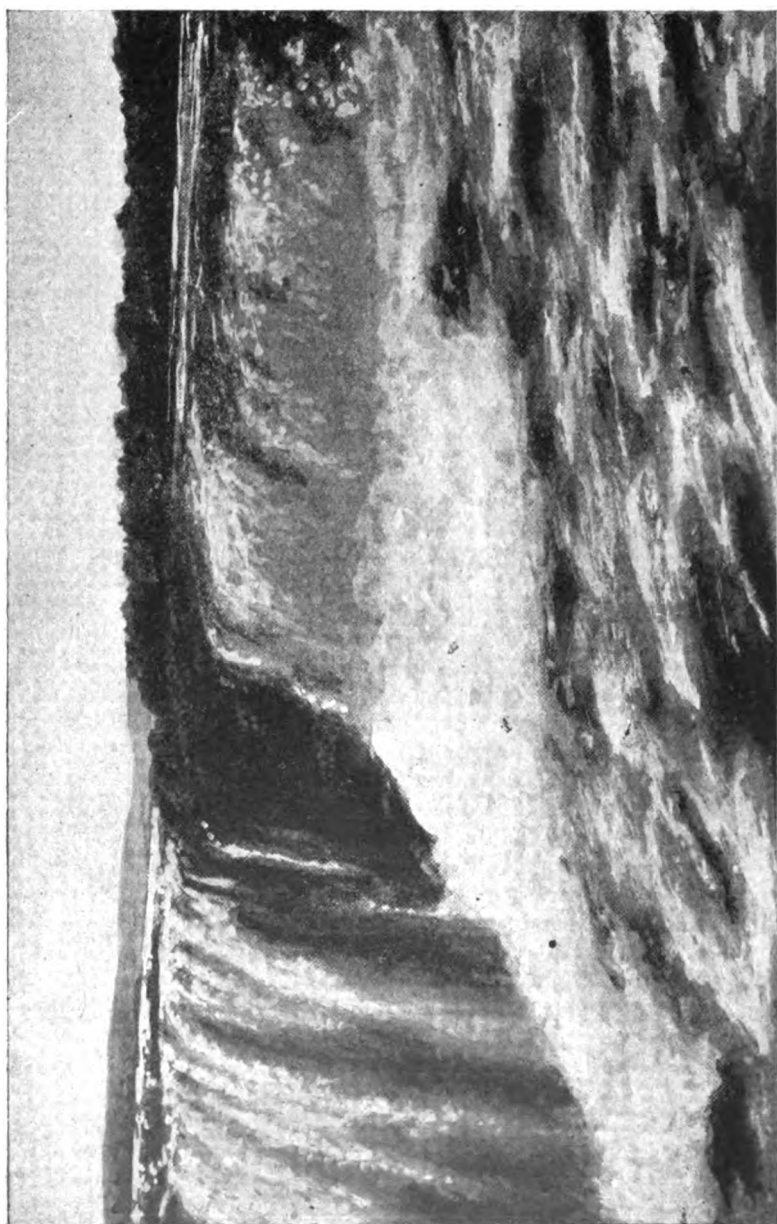
Como es notorio, el Poder Ejecutivo decretó en el año 1919 que se estudiaran las fuentes susceptibles de ser utilizadas para la producción de energía eléctrica en el deseo de afrontar la solución de un problema del mayor interés para el país, encomendándole a la Dirección de Navegación y Puertos la realización de los estudios necesarios.

En el año 1920 esa dependencia dió cuenta de los estudios preliminares relativos al aprovechamiento de las caídas de agua del Iguazú, y ahora complementa el trabajo con estudios a fondo del Apipé, Salto Grande y la cuenca de la laguna Iberá.

Como consecuencia de ello el ingeniero Humberto Canale, director de Navegación y Puertos, ha elevado a la consideración del ministro de Obras Públicas, doctor Ortiz, un extenso y completo estudio de los ingenieros Humberto Gamberale y Francisco A. Mermoz relativo al aprovechamiento de los rápidos de Apipé, caídas del Iguazú y Salto Grande del Uruguay.

Manifiesta el señor Canale en su nota que "los relevamientos circunscriptos a los rápidos del Apipé, los del Salto Grande del Uruguay y los del Iberá, la recopilación de los datos de caudales, los numerosos diagramas de alturas de las aguas, los gráficos sintéticos del movimiento anual de aquellos ríos, la coordinación y el análisis de todo ello que han realizado escrupulosamente en su estudio los ingenieros Gamberale y Mermoz, ha conducido a establecer las verdaderas características de las fuentes de energía respectivas, como así la correspondencia de los niveles de agua existentes entre los esteros del Iberá, en su zona Norte con el río Alto Paraná, y en el Sur con el Paraná y río Uruguay, a la vez que las peculiaridades de la topografía colindante que tienen relación con las caídas de agua a utilizarse.

Los técnicos nombrados han delineado los anteproyectos de las tres grandes obras posibles de realizar en aquellos tres ríos en forma muy completa, de tal suerte que la utilización fuese tan amplia como para tratar de satisfacer también las mejoras en la navegación del Alto Paraná y Uruguay, que al presente está interrumpida en parte, como es sabido, por las rocas de Apipé y las del Salto Grande.



Salto del Iguaçu

El estudio económico correlativo ha sido bien encauzado para determinar la conveniencia o no de llevar a la práctica un proyecto que responda a la utilización de las fuentes antedichas, con miras a la transmisión de su energía a Buenos Aires.

Resulta así de la descripción de la obra del Apipé la posibilidad desde el punto de vista técnico de solucionar la cuestión y que si bien ofrece muy serias dificultades de realización tratándose de obras hidráulicas que son de grandes proporciones, ellas no serían absolutamente insalvables, pero este magno proyecto, no obstante las ventajas que resultan con respecto al del aprovechamiento de las caídas del Iguazú y que se compendian en la mayor potencia disponible, en las mejoras de la navegación que comportaría y en la menor longitud de la línea de transmisión de la energía a Buenos Aires, tampoco convence categóricamente desde el punto de vista, económico para la transmisión de la energía como lo hacen notar con cifras los ingenieros Mermoz y Gamberale.

Para establecer si la utilización de la energía del Apipé es conveniente económicamente, dichos ingenieros han estudiado comparativamente, como no se ha hecho hasta el presente en el país, los precios de los kilowatt hora resultantes de la explotación de una usina hidroeléctrica en Apipé, en Salto Grande y el Iguazú y de una superusina térmica situada en Buenos Aires, y llegan a la conclusión que en todas las hipótesis favorables admitidas a favor del transporte de la energía hidroeléctrica desde las usinas proyectadas no pueden mejorar el precio del kilowatt hora de origen térmico de una gran superusina en Buenos Aires, para la cual también se han calculado los precios de producción.

Los técnicos manifiestan en sus conclusiones que lo más racional es proceder al aprovechamiento parcial y progresivo de aquellas fuentes siguiendo un programa preestablecido y sugieren, en lo concerniente al río Alto Paraná, adoptar una solución actual de menores proporciones para mejorar la navegación como sería la construcción de un canal lateral y que también daría lugar a la creación de una fuente de energía de 5.600 HP.

Las potencias disponibles en las caídas del Iguazú, Salto Grande y Apipé, determinadas por los ingenieros Gamberale y Mermoz, teniendo en cuenta las épocas críticas de los respectivos cursos de agua y las modalidades del consumo de energía eléctrica en Buenos Aires, haciendo intervenir el auxilio de usinas térmicas, de las que no se puede prescindir por aquellas circunstancias, y la capacidad reguladora de los em-

balses durante las horas de los picos, serían las siguientes, entregadas en Buenos Aires, y en el supuesto que se aproveche la mitad del caudal de los ríos Iguazú, Salto Grande y Apipé.

Iguazú	250.000 kW.
Salto Grande	200.000 „
Apipé	415.000 „

Como se ve, el orden de magnitud de las fuentes es el siguiente: 1.º Apipé, 2.º Iguazú y 3.º Salto Grande. Es de hacer notar que las dos primeras comportan obras colosales en lo que atañe a las líneas de transmisión llevadas a una tensión de 220.000 voltios y de una longitud de 1.000 y 1.200 kilómetros desplegándose en terrenos despoblados, boscosos, etc., ya la primera por la excepcional importancia de la obra hidráulica, pues la extensión del inmenso dique a través del Alto Paraná, como se ha proyectado incluyendo la usina, etc., sería de 26.500 metros, debiendo esta presa contener las aguas del río cuyo caudal oscila entre 3.400 m³ y más de 50.000 m³.

El aprovechamiento del Salto Grande del Uruguay presenta en cambio menores dificultades, si bien la disponibilidad de la energía posible de captarse es de un orden inferior considerada con respecto al consumo de Buenos Aires, pues el valor medio de la potencia disponible es de 100.000 kW. y como máximo (pico) 200.000 kW. con intervención de los auxilios referidos.

El costo de las diferentes obras proyectadas por los ingenieros Gamberale y Mermoz es el siguiente:

1) Obras hidráulicas: Apipé, pesos mon. nacional 74.270.000; Salto Grande, 38.665.000, e Iguazú, 12.500.000.

2) Usina hidroeléctrica con parte de la presa: Apipé, pesos moneda nacional 135.670.000; Salto Grande, 66.200.000, e Iguazú, 48.580.000.

3) Línea de transmisión: Apipé, pesos m.n. 125.991.000; Salto Grande, 53.467.000, e Iguazú, 120.041.000.

4) Usina térmica auxiliar: Apipé, pesos m.n. 28.750.000; Salto Grande, 22.000.000, e Iguazú, 24.000.000

5) Planta hidroeléctrica, línea de transmisión de las obras hidráulicas (presa exclusivamente): Apipé, pesos moneda nacional 290.411.000; Salto Grande, 141.667.000; e Iguazú, pesos 192.621.000.

6) Planta hidroeléctrica con todo el costo de la presa: Apipé, pesos m.n. 349.681.000; Salto Grande, 173.832.000, e Iguazú, pesos 192.621.000.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

TABLA VIII

Fracciones de una pulgada inglesa

Fracción de una pulgada		Decimales de una pulgada	mm. (milímetros)	Fracción de una pulgada		Decimales de una pulgada	mm. (milímetros)
1/32	1/64	.0156	0.397	17/32	33/64	.5156	13.097
	3/64	.0313	0.794		35/64	.5313	13.494
1/16		.0469	1.191	9/16		.5469	13.891
	5/64	.0625	1.588		37/64	.5625	14.287
3/22		.0781	1.985	19/32		.5781	14.684
		.0938	2.381			.5938	15.081
1/8	7/64	.1094	2.778	5/8	39/64	.6094	15.478
		.1250	3.175		41/64	.6250	15.875
	9/64	.1406	3.572	21/32		.6406	16.272
					43/64	.6563	16.688
5/32	11/64	.1563	3.969	11/16		.6719	17.085
		.1719	4.366		45/64	.6875	17.462
3/16		.1875	4.762	23/32		.7031	17.859
	13/64	.2031	5.159		47/64	.7188	18.256
7/32		.2188	5.556			.7344	18.653
	15/64	.2344	5.953				
1/4		.2500	6.350	3/4		.7500	19.050
	17/64	.2656	6.747		49/64	.7656	19.447
9/32		.2813	7.144	25/32		.7813	19.843
	19/64	.2969	7.541	13/16	51/64	.7969	20.240
		.3135	7.937		53/64	.8125	20.637
5/16	21/64	.3281	8.334	27/32		.8281	21.043
11/32		.3438	8.731	7/8	55/64	.8438	21.430
	23/64	.3594	9.128			.8594	21.827
3/8		.3750	9.525	29/32		.8750	22.224
13/32	25/64	.3906	9.922		57/64	.8906	22.621
		.4063	10.319		59/64	.9063	23.018
	27/64	.4219	10.716	15/16		.9219	23.415
7/16		.4375	11.120	31/32	61/64	.9375	23.812
	29/64	.4531	11.509			.9531	24.209
15/32		.4688	11.906	1		.9688	24.606
1/2	31/64	.4844	12.303		63/64	.9844	25.003
		.5000	12.706			1.0000	25.400

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

TABLA IX

Propiedad de los metales

METALES	Resistencia específica aprox. Ohms por km. y por mm ² .	METALES	Gravedad específica
Plata	16	Platino	21.5
Cobre	17.5	Tungsteno	19.1
Aluminio	30-40	Mercurio	13.6
Tungsteno	55	Plomo	11.4
Zinc	63	Plata	10.5
Níquel	80-110	Cobre	8.9
Estaño	100	Níquel	8.9
Platino	110-140	Estaño	7.3
Plomo	210	Zinc	7.2
Mercurio	960	Aluminio	2.7
Alambre de acero	130	Acero	7.7 - 7.9
Hierro fundido	1100	Hierro fundido	7.2
Chapa de acero	150		
Acero silicioso	600	Bronce de cañón	8.4
Bronce	19-22	Bronce	8.2 - 8.6
Latón	80	Latón	8.4 - 8.7
Plata alemana	150-400	Aluminio fundido	3.7
Manganina	430	Zinc fundido	6.9
Aleaciones cobre, níquel y hierro cromo	480-500	Plata alemana	8.5 - 8.9
Aleaciones cromo-níquel (nicrom)	800-1100	Manganina	8.3
Carbón hasta	1 000 000	Aleaciones cobre-níquel	8.8 - 9.0
		Aleaciones cromo-níquel	8.1 - 8.5

Los técnicos que han presentado el informe de que se trata opinan que erogaciones de la magnitud como las presupuestas son requeridas en la época presente y pueden aplicarse con un provecho inmediato para los intereses generales del país a otros destinos de necesidad impostergable, y no al aprovechamiento de las expresadas caídas por el momento.

El director general de Navegación y Puertos, en concordancia con aquellos ingenieros, expresa también que las obras de vialidad, la explotación de yacimientos petrolíferos, las obras de irrigación, la profundización de la red navegable exigen una preferencia sobre las obras de utilización de las caídas de agua para el transporte de la energía a Buenos Aires, máxime teniendo en cuenta que en la actualidad la energía proveniente de aquellas fuentes no podría competir con la de las super-usinas térmicas.

Ello no significa, dice el ingeniero Canale, que se aconseje desechar definitivamente toda preocupación relativa a la realización de aquellos aprovechamientos, por el contrario, se estima que los estudios, bien encauzados ya, deben extenderse y ampliarse hasta alcanzar el sistema hidrográfico de la provincia de Corrientes, cuyas particularidades lo hacen doblemente atrayente, ya sean desde el punto de vista de los intereses regionales como desde los del país entero, lo que fué el propósito que guió a la Dirección General para hacer llevar la nivelación general de precisión hasta aquellas regiones.

En síntesis, el estudio realizado prueba: a) Actualmente el transporte de la energía hasta Buenos Aires no resultaría económicamente ventajoso; b) Que soluciones parciales y progresivas, sujetas a un programa integral, son de aconsejar; c) Que no deben suspenderse los estudios complementarios para disponer en su oportunidad todos los datos necesarios; d) Que corresponde continuar las gestiones para convenir con los países limítrofes las modalidades de realización de las futuras grandes obras hidráulicas que se proyecten en los ríos Alto Paraná, Iguazú y Uruguay; e) Solucionar la navegabilidad del Alto Paraná y río Uruguay y en el presente con obras modestas y suficientes.

Sección Técnica Comercial

Reservada para los socios colectivos cuya nómina completa se halla en la cuarta página de la tapa.

Las contribuciones para esta sección deberán enviarse en castellano y, cuando se trate de una traducción, deberá acompañarse también el original.

Si se trata de material en un idioma extranjero, se cobrará la traducción al precio de costo. Los clichés serán por cuenta del interesado. La redacción se reserva el derecho de ordenar el material de esta sección.

Contrato entre la Empresas Eléctricas de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular.

Ordenanza sancionada por el H. Consejo Deliberante de la Ciudad de Bahía Blanca en fecha 7 de Agosto de 1927.

(Continuación)

Si a los diez años de escriturada esta concesión la venta de energía eléctrica por el concepto indicado no llegara a diez millones anuales de kilowatt-horas, se aplicará igualmente el primer descuento del 5 % (cinco por ciento) para los servicios del inciso 1) a partir del 11.º año de escriturada esta concesión y, en este caso, el segundo descuento del 5 % (cinco por ciento) se aplicará cuando el aumento en la venta de energía exceda de 2.500.000 (dos millones y medio) kilowatt-horas anuales sobre la venta habida por el mismo concepto durante el décimo año arriba indicado.

Las reducciones precitadas se aplicarán siempre en el año siguiente a aquel en que se hubiera producido el exceso de la venta de kilowatt-horas, en la forma prevista en este artículo, y no podrán aplicarse dos rebajas en un mismo año.

Cuando el total de estas rebajas llegue a representar el 10 % (diez por ciento) de la tarifa del inciso 1), no se harán más reducciones por el concepto de aumento en la venta de energía eléctrica.

ARTICULO XIII

Los precios establecidos en las tarifas para alumbrado público y particulares, fuerza motriz, calefacción y demás aplicaciones, están basados sobre un costo de 11 a 15 o\$s por tonelada de petróleo de no menos de 10.000 calorías decimales de poder calorífico inferior por kilogramo, puesta en los tanques de las usinas de generación y de 8,25 a 11,25 o\$s por tonelada de carbón de no menos de 7.500 calorías decimales de poder calorífico inferior por kilogramo, apilada en dichas usinas.

Variaciones de las tarifas, según el costo del combustible.

Por cada alza o baja entera en el costo de cada tonelada de petróleo efectivamente consumida de o\$s 1,33, o por cada alza o baja entera en el de cada tonelada de carbón efectivamente consumida de o\$s 1,00, las tarifas por kilowatt-hora aplicables según la presente concesión, serán aumentadas o disminuídas en o\$s 0,0012 (doce diez milésimos de peso oro sellado) por unidad. Esta variación se aplicará a la tarifa de alumbrado público como sigue:

Por lámp. de 1.000 bujías o\$s 0,20 por mes por lámp.

"	"	"	600	"	"	0,12	"	"	"	"
"	"	"	400	"	"	0,08	"	"	"	"
"	"	"	200	"	"	0,05	"	"	"	"

La primera aplicación en más o en menos de la cláusula del presente artículo se hará solamente al cuarto mes de haberse producido el alza o la baja del combustible y, siempre que éstas perduren, se aplicará en los meses sucesivos.

Las variaciones de tarifas estipuladas en el presente artículo son independientes de las rebajas previstas.

En caso de usarse combustible de un poder calorífico diferente a los indicados, como conexos a los precios de base citados en el presente artículo, se tomarán los precios que resulten considerando el

poder calorífico inferior de tales combustibles en relación a los tipos indicados de petróleo y carbón, y además considerando el mayor gasto de manipuleo y apilaje en relación a éstos. Asimismo y análogamente se determinará la cuota que corresponderá en este caso para la aplicación de los aumentos o disminuciones de tarifa.

A los efectos de la eventual aplicación de lo establecido en este artículo, la Compañía pondrá a disposición de la Municipalidad los comprobantes del caso.

ARTICULO XIV

Servicios varios.

El cambio de las lamparitas incandescentes, reposición de carbones, fusibles, etc., será hecho por la Compañía únicamente en los casos en que así lo pidieran los consumidores, a los precios y condiciones que convenga con ellos.

Cuota por conservación y contralor de medidores.

Los medidores necesarios para el control de la energía consumida por los clientes serán instalados por la Compañía y los consumidores pagarán mensualmente por concepto de conservación y contralor periódico de cada medidor, para casas-habitaciones y escritorios particulares o\$ 0,22 (veintidós centavos oro sellado), y en los demás casos 1½ centavo oro sellado por cada kilowatt-hora registrado por el medidor en el mes, con un mínimo por cada medidor de o\$ 0,22 (veintidós centavos oro sellado) y un máximo de o\$ 0,55 (cincuenta y cinco centavos oro sellado).

Si no hubiera consumo en la instalación estando el medidor conectado, la Compañía cobrará un consumo mínimo de 2 (dos) kilowatt-horas mensuales con la tarifa correspondiente. Igualmente cobrará ese consumo mínimo todo mes en que el consumo efectivo sea inferior.

ARTICULO XV

Contralor de medidores.

Los medidores que estén en uso al aprobarse esta concesión deberán ser contralorados con intervención de funcionarios municipales, y del consumidor si lo deseara, dentro de los nueve primeros meses de escriturada esta concesión, por cuenta de la Com-

pañía, la que estará exenta, para este primer contralor de los medidores ya instalados, de los derechos establecidos en el artículo XVI.

Todo medidor, antes de ser colocado por primera vez, deberá ser contralorado en presencia de funcionarios municipales, y la Compañía pagará por este servicio los derechos que se estipula en el artículo XVI. Dichos contralores se efectuarán en los Laboratorios de la Compañía.

Los consumidores podrán también pedir el recontraste de los medidores instalados y siempre que haya razones fundadas para admitir el reclamo, la Compañía estará obligada a retirar el medidor y proceder a su recontraste en la forma indicada en el párrafo anterior y en presencia de los funcionarios municipales, dentro de los ocho días de haber sido hecho el pedido por el consumidor.

Sin embargo, si el medidor no resultara defectuoso en su funcionamiento, o sea si no excediera de la tolerancia de que se hace mención en este artículo, será a cargo del consumidor el pago de las cuotas que se establecen en el artículo XVI.

La Compañía podrá, por su parte, pedir el recontraste de los medidores instalados que conceptúe defectuosos en su funcionamiento, y esto se efectuará en su Laboratorio en presencia de los funcionarios municipales, abonando la Compañía las cuotas establecidas en el artículo XVI.

La Compañía podrá efectuar "in situ", en todos los casos, las observaciones que considere necesarias sobre los medidores instalados, a fin de establecer si éstos acusan señales evidentes de funcionamiento anormal, en cuyo caso se procederá a su retiro para contrastarlos en los Laboratorios de la Compañía en presencia de los funcionarios municipales, y del consumidor, si lo deseara.

La Compañía, diariamente, dará cuenta a la Municipalidad de los medidores que contrastará o recontratará en el día siguiente, y la Municipalidad enviará a sus funcionarios para presenciar dichas pruebas, pudiendo la Compañía proceder directamente si los funcionarios municipales no se presentaron.

Los funcionarios municipales dejarán constancia de su conformidad con las pruebas, firmando con su

visto bueno las boletas correspondientes a cada medidor contrastado o recontrastado.

La tolerancia máxima admitida será el 4 % (cuatro por ciento), en más o en menos, sobre el promedio de tres observaciones, una al 10 % (diez por ciento) de carga, la segunda al 50 % (cincuenta por ciento) y la tercera al 100 % (cien por ciento) de carga.

Cuando la Municipalidad lo considere pertinente, el contraste de medidores se efectuará en sus oficinas, a cuyo efecto la Compañía instalará a su costa — dentro de la suma de m\$*n* c/l. 10.000 (diez mil pesos moneda nacional de curso legal) — no más tarde de los nueve meses de serle requerido, un Laboratorio que pasará a ser de propiedad municipal.

En caso de efectuarse el contraste en el Laboratorio municipal, será requerida la presencia de un representante de la Compañía, quien tendrá el derecho de aplicar los aparatos propios para contrastar los medidores conjuntamente con los aparatos de la Municipalidad.

ARTICULO XVI

Impuestos Municipales.

Durante todo el término de la presente concesión, desde la fecha de su promulgación, la Compañía abonará semestralmente a la Municipalidad el 1 % (uno por ciento) en el primer decenio — con un mínimo de m\$*n* c/l. 18.000 (diez y ocho mil pesos moneda nacional de curso legal) anuales y 2,5 % (dos y medio por ciento), en el segundo decenio, de las entradas brutas que perciba por la venta de energía eléctrica que se efectúe dentro del Municipio, exceptuando las entradas que provengan de la venta de energía para alumbrado público, para tracción (tranvías, ferrocarriles eléctricos, etc.), para las dependencias y establecimientos municipales, provinciales y nacionales y para afuera del municipio.

Exención de ciertos impuestos.

La Compañía queda exenta del pago de todo impuesto, tasa, prestación, contribución y las retribuciones de servicios de carácter público ejercidos por la Municipalidad o por otras empresas concesionarias de la misma, creadas o por crearse, con excepción del afirmado, barrido y limpieza de la parte que corresponda al frente de sus propiedades y el

importe por contraste de medidores que solicite la Compañía, según la siguiente escala:

Medidores hasta	2500 watts m\$n	2.00 c|l.
„ mayores de	2500 „ „	3.00 c|l.

cuando el contraste se efectúe en los Laboratorios de la Compañía y 3.00 y 5.00 m\$n c|l., respectivamente, cuando él se efectuare en el Laboratorio municipal.

A los efectos de determinar el importe de la contribución estipulada en el presente artículo, la Municipalidad tendrá derecho a examinar los libros de la Compañía las veces que lo considere necesario.

ARTICULO XVII

La Compañía no podrá rehusar el suministro de corriente a los consumidores que la soliciten para casas delante de las cuales haya colocado cables de distribución de suficiente capacidad, siendo de cuenta de los consumidores el pago del costo de la conexión domiciliaria y estando facultada la Compañía para cobrarles un depósito de garantía que represente como máximo 2 (dos) meses de consumo o exigirles una garantía a su satisfacción por un importe equivalente, cuando lo considere necesario. Cuando a pedido del consumidor haya que colocar el medidor fuera del lugar previsto por la Compañía para la conexión, el consumidor pagará el recargo correspondiente.

**Conexiones
domiciliarias.**

En aquellos lugares donde la Compañía no tenga colocado cables de distribución estará obligada a extender el servicio de la luz eléctrica para uso particular por medio de cables aéreos y hasta la distancia máxima de 500 (quinientos) metros entre el extremo de esa ampliación y la extremidad de la línea de alimentación pertinente, cuando los propietarios de las casas para las cuales se solicita el suministro de corriente garanticen como mínimo un consumo mensual de luz de 100 (cien) kilowatt-horas durante el término de 5 (cinco) años por cada 100 (cien) metros de cable a colocarse.

**Extensión de
nuevas líneas
para servicios
particulares.**

(Concluirá)

Varios

Bibliográficas

La nueva revista: LUZ

Es este el nombre de una nueva revista técnica de electricidad; pero que se dedicará, como bien lo dice su nombre, a propagar la sana doctrina de un alumbrado eficiente y estético.

Será el órgano oficial de la *Sociedad Argentina de Lumincultura*, la cual, como ya lo hemos dicho en un número anterior, se ha fundado a fin de enseñar, encaminar y dirigir la utilización del alumbrado eléctrico, que todos reconocemos ser un factor primordial y de importancia capital, que contribuye a la prosperidad general de la humanidad.

Saludamos al colega y le deseamos una próspera vida, defendiendo y propagando el ideal de un buen alumbrado, y los principios fundamentales para obtenerlo.

17.000 dólares en premios para trabajos sobre ensayos de soldadura a arco.

M. Charles M. Schwab, nuevo presidente de la American Society of Mechanical Engineering, ha anunciado, el 10 de diciembre, que se distribuirían premios por valor de \$ 17.000, para 1928, a los mejores trabajos presentados sobre soldadura a arco, de todas las partes del mundo, de acuerdo a la 47.ª asamblea anual de dicha Sociedad.

Los premios fueron ofrecidos por J. F. Lincoln, vicepresidente de la Lincoln Electric Co., de Cleveland. El primer premio es de \$ 10.000, el segundo de \$ 5.000 y el tercero de 2.500. En la asamblea de esa institución se resolvió que ella discerniría los premios para este año.

La declaración de M. Schwab, que presidió la asamblea, es la siguiente:

“La substitución del hierro fundido y las roblonaduras de acero por la soldadura a arco a estructura de acero, es probablemente el próximo paso de importancia a efectuarse en la industria”.

Es evidente que entonces el acero es cinco veces más resistente y dos veces y medio más rígido que el hierro fundido y es mejor que éste para la construcción de máquinas.

Importante ventaja económica

Cuando se considera que cada libra (450 gramos) de estructura de acero cuesta tan sólo un tercio de la de hierro fundido, es evidente su ventaja económica. Para obtener esta importante ventaja del acero sobre el hierro fundido aun debe perfeccionarse mucho el procedimiento para poder aplicarlo a la soldadura a arco. Parte de este trabajo producirá de inmediato grandes economías, pero deja más residuos.

• Para producir un estímulo en esta actividad y alentar el adelanto de este nuevo procedimiento industrial, la Lincoln Electric Co. ofreció a la American Society of Mechanical Engineers la suma de 17.500 dólares para adjudicarla a los trabajos presentados sobre soldadura a arco.

Se prefiere, en todo caso, la originalidad en el método de aplicar la soldadura o en la disposición de las diferentes partes del aparato para soldar.

Los trabajos sobre procedimientos que no se emplean en la práctica, sólo serán considerados en caso de que contengan ideas que puedan ser ventajosas para llevarlas a la práctica aunque sea en otras formas a las propuestas.

Amplia aplicación de las ideas

Debe prestarse debida atención al hecho de que los premios han sido ofrecidos con un sincero deseo de promover el arte de la soldadura eléctrica y reducir el costo, realizando mejoras en los trabajos mecánicos. Todos los autores pueden estar seguros de que sus ideas encontrarán la más amplia aplicación.

Los trabajos para el concurso deben enviarse por duplicado al consejo de la American Society of Mechanical Engineers, dirigida al secretario, Calvin W. Rice, 29 West 39th St., Nueva York. Una de las copias será enviada a la Lincoln Electric Co.

Fichero Decimal

621.33 *Tracción eléctrica.*

- Congreso Internacional de Ferrocarriles. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, págs. 10-11; N° 2485, pág. 71-72; N° 2486, pág. 116-117; 1925.
- Electrificación del Ferrocarril del Sud. — Vol. XCVI. — N° 2472, pág. 566; N° 2480, pág. 899-901; 1925.

621.34 *Aplicaciones mecánicas de la electricidad.*

- Ambrose Carney, H. — La electricidad en la agricultura. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2481, pág. 926 a 928; 1925.
- Borlase Matthews, R. — La electricidad en la agricultura. — The Electrical Rev. Vol. XCVII. — N° 2495, pág. 477 y 478; 1925.
- Borlase Matthews, R. — La electricidad en la chacra. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2501, pág. 685 y 686; 1925.
- Bray, C. D. — Caracteres mecánicos de las torres transportadoras de carbón, a alta velocidad, de la Brooklyn Edison Company, de Hudson Avenue Station. — Gen. Electric Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, pág. 76-79; 1925.
- Cares, R. H. — Aplicación de la electricidad a la irrigación. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIII. — N° 11, páginas 1042-1046; 1924.
- Clymer, C. C. — Accionamiento de ascensores con corriente alternada. Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, páginas 109-120; 1925.
- David, E. I. — Electricidad en las minas. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2465, pág. 354-356; N° 2467, páginas 392-393; 1925.
- Harrington, E. D. — Control del voltaje del generador para las torres transportadoras de carbón, a alta velocidad, en la estación de Avenida Hudson de la Compañía Brooklyn Edison. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, páginas 80-85; 1925.
- Higgins, P. — Motores eléctricos para triturar carbón. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2490, pág. 244 a 248; 1905.
- Joung, O. D. — Electrificación de la chacra en el Estado de Nueva York. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — Número 4, pág. 214-218; 1925.

- Perry, J. F. — Problemas sobre provisión de potencia en las minas de carbón. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2474, pág. 674-675; 1925.
- Rogers, R. H. — Electrificación rural. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 9, pág. 633-639; 1925.
- Stone, F. L. y Grant, F. R. — Notas sobre guinches para minas. — *Jour. Am. Inst. Elec. Eng.* — Vol. XLIII. — Número 7, pág. 618-621; 1924.
- Summer, J. A. — La electricidad en la agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2499, pág. 607 y 608; 1925.
- Tallman, J. J. y Binns, C. A. — Retén y nuevo mandril eléctrico Percy, para sierras, para fábricas de coches. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 2, pág. 91-95; 1925.
- The Fife Coal Co's Mary Pit. — *The Electrical Rev.* — Volumen XCVI. — N° 2477, pág. 779-781; 1925.
- Von Sothen, C. E. H. — Aplicación del control automático para las subestaciones de las minas. — *Jour. Am. Inst. Elec. Eng.* — Vol. XLIII. — N° 8; pág. 729-735; 1924.
- La electricidad en un yacht con motor de 100 tn. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2485, pág. 62; 1925.
- Central de potencia para una mina de carbón, en Escocia. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 379 a 382; 1925.
- La electricidad a bordo de los navíos. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2461, pág. 124-127; 1925.
- Accidentes debidos a la electricidad, en las minas. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2462, pág. 189-191; Número 2463, pág. 231-232; 1925.
- La electricidad en la agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 372-373; 1925.
- Comisión de investigación respecto de la seguridad en las minas. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2491, páginas 315-316; 1925.
- Accionamiento eléctrico en una cantera de piedra. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2491, pág. 311; 1925.
- Accidentes en las minas producidos por la electricidad. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2492, pág. 351 a 353; 1925.
- La electricidad en la Exposición Real de Agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2486, pág. 86; Número 2487, pág. 128-129; N° 2488, pág. 193; 1924-1925.
- La electricidad a bordo de los navíos. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2473, pág. 619-621; 1925.

621.25 *Hidroelectricidad* (Pilas y acumuladores).

Una visita a los talleres de los acumuladores Chloride. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2471, pág. 528 y 529; 1925.

621.36 *Termoelectricidad*.

Campbell, D. F. — Hornos a inducción, a alta frecuencia. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2495, pág. 476 y 477; 1925.

Hardie, R. — Esquema de una casa con instalaciones eléctricas para los diversos usos. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2494, pág. 421-423; 1925.

Hope, J. — Calentamiento del agua por la electricidad. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2478, pág. 837; 1925.

Mc Kean, H. R. — Ultimo tipo de generador a autoexcitación, para soldadura eléctrica. — Gen. Elec. Rev. — Volumen XXVIII. — N° 2, pág. 86-90; 1925.

Needham, W. R. — Soldadura eléctrica. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2482, pág. 967-969; 1925.

Fábrica de calentadores eléctricos modernos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2505, pág. 859-860; 1925.

Hornos eléctricos para panaderos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 644-645; 1925.

Nuevas estufas eléctricas. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2497, pág. 533-534; N° 2498, pág. 592-594; N° 2499, pág. 638; 1925.

Cocinas eléctricas modernas. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2503, pág. 766-767; N° 2504, pág. 808 a 810; N° 2505, pág. 845-846; N° 2507, pág. 927-929; 1925.

Esquema de una casa con instalaciones eléctricas para los diversos usos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2486, pág. 85; 1925.

La electricidad en la exhibición de la casa ideal. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2460, pág. 89; N° 2464, pág. 246-247; N° 2465, pág. 292; N° 2467, pág. 368-369; N° 2470, pág. 422; N° 2471, pág. 475; 1925.

El horno eléctrico en la fundición. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2470, pág. 515-516; 1925.

621.38 *Electricidad médica y científica*.

Coolidge, W. D. — Equipo generador de rayos X sumergidos en aceites y sus usos. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. N° 3, pág. 182-192; 1925.

El primer Congreso Internacional de Radiología. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2485, pág. 49-50; Número 2486, pág. 111-112; N° 2488, pág. 191-192; N° 2489, pág. 229-230; N° 2490, pág. 275-276; 1925.

621.39 *Diversas aplicaciones industriales de la electricidad.*

N. L. W. E. — Elección y uso de una máquina eléctrica para lavar. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2508, pág. 965-966; 1925.

“Wren”. — Elección y uso de una máquina eléctrica de lavar. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 366 a 368; N° 2494, pág. 406-407; 1925.

Máquinas eléctricas para lavar. — *The Electrical Rev.* — Volumen XCVII. — N° 2508, pág. 967-968; N° 2509, páginas 1004-1006; 1925.

621.4 *Máquinas a aire y a gas y otros motores diversos.*

Stevenson, A. R. — Un breve método para calcular los compresores a amoníaco, conectados directamente a los motores sincrónicos. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 580-585; N° 9, pág. 731-738; 1925.

621.8 *Organos de transmisión y de transformación de movimiento.*

Kimball, A. L. — Medida de la fricción interna en los árboles flexionados, al girar. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 554-558; 1925.

Needham, W. R. — Transmisión por correa y por cable. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2488, pág. 169 y 170; 1925.

Newkirk, B. L. — Vibración de los árboles de transmisión debido a la acción del aceite en los soportes. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 559-568; 1925.

Stevenson, A. R. — Un breve método para calcular los volantes con referencias a los compresores a amoníacos, conectados directamente a los motores sincrónicos. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XVIII. — N° 8, pág. 580-585; N° 9, pág. 731 a 738; 1925.

621.9 *Máquinas útiles y equipos en general.*

Haxby, C. W. — Standardización de los motores eléctricos para máquinas útiles. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2458, pág. 5-6; 1925.

Tallman, J. J. y Binns, C. A. — Retén y nuevo mandril eléctrico Percy, para sierras, para fábricas de coches. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, pág. 91-95; 1925.

622 *Industria minera.*

Beadle, W. N. — Desarrollo del equipo de bombeo en las líneas petrolíferas. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — Número 11, pág. 752-756; 19125.

Hough, E. L. — Sub estaciones automáticas en la industria minera. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 6, páginas 415-421; 1925.

Pilgrim, E. W. — El motor eléctrico para romper las piedras. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 11, pág. 762 a 769; 1925.

Central de potencia para una mina de carbón, en Escocia. — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 379-382; 1925.

Las minas de carbón en 1924. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2488, pág. 165; 1925.

Exposición minera en Mánchester. — Vol. XCVII. — N° 2488, pág. 167-168; N° 2489, pág. 209-210; 1925.

624 *Puentes y arcos.*

Bobrovsky, S. — Construcciones metálicas y de madera. Vigas atirantadas. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 593, pág. 107-113; N° 594, pág. 152-156; N° 595, pág. 212-216; N° 597, pág. 301-302; 1924.

Chase, C. E. — Pilares principales del puente sobre el Río Delaware, entre Filadelfia y Camden. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 196. — N° 5, pág. 593-625; 1923.

Pugnali, A. — Las líneas de influencia estudiadas con el método del prof. Gustavo Colonnetti. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 8-19; N° 592, pág. 56-64; Número 593, pág. 97-106; N° 594, pág. 145-151; N° 595, páginas 199-211; N° 596, pág. 252-255; N° 597, pág. 294 a 300; N° 598, pág. 349-354; 1924.

625 *Técnica de las vías de comunicación.*

Gutiérrez, R. J. — La experimentación en ferrocarriles. El coche dinamométrico de los Ferrocarriles del Estado. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 596, pág. 256-258; 1924.

Tello, E. — El pavimento técnicamente deducido. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 592, pág. 65-70; 1924.

Asociación de Tranvías Municipales. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2495, pág. 451; N° 2496, pág. 517-519; N° 2497, pág. 552-553; 1925.

Congreso Internacional de Ferrocarriles. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, pág. 10-11; N° 2485, pág. 71-72; N° 2486, pág. 116-117; 1925.

626 *Canales y ríos canalizados.*

Figuerola, J. — Canal marítimo de Buenos Aires al Paraná de las Palmas y su prolongación futura. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 597, pág. 307-310; 1924.

627 *Cursos naturales de agua. Trabajos hidráulicos y construcciones marítimas.*

de Urquiza, C. — Muros de embalse. Circular ministerial francesa. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 598, pág. 355 a 363; N° 599, pág. 387-393; N° 600, pág. 429-434; 1924.

Volpi, C. A. — Riego en la provincia de La Rioja. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 600, pág. 435-439; Número 601, pág. 468-475; N° 602, pág. 512-519; 1924.

Schulte, E. — Desagüe de los esteros "Las Maloyas", en la provincia de Corrientes. La Ingeniería. — Año XXVIII. N° 601, pág. 476-479; 1924.

Las obras de consolidación y aumento de embalse del dique San Roque. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — Número 592, pág. 76; 1924.

629 *Otras ramas de la Ingeniería.*

Baldwin, H. S. — Accionamiento eléctrico para autobús a gasolina. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 9, páginas 608-621; 1925.

Pellizzari, L. R. — Estudio técnico comercial del avión. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 20-28; 1924.

654 *Comunicaciones a distancia* (Telegrafía, telefonía, comunicaciones inalámbricas).

Alexanderson, E. F. W. — Nuevos campos para las señales de radio. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 4, páginas 266-270; 1925.

Codd, M. A. — Notas sobre la construcción del micrófono del teléfono. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2463, pág. 205-206; 1925.

Ferris, L. P. y Mc Carday, R. G. — Circuitos telefónicos no compensados. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Volumen XLIII. — N° 12, pág. 1113-1141; 1924.

Harden, W. H. — Prácticas en el mantenimiento de la transmisión telefónica. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Volumen XLIII. — N° 12, pág. 1124-1132; 1924.

- Naylor, C. A. — Transformadores a válvula. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2472, pág. 589-591; N° 2473, páginas 631-633; 1925.
- Robert, R. — Receptor de radio superheterodino. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 370-371; 1925.
- Stevens, J. — Transformadores a válvula a baja frecuencia. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, pág. 4-5; 1925.
- Stoker, W. H. — Reglamento para la radiotelegrafía. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2466, pág. 325-327; 1925.
- Oficinas para el nuevo teléfono automático. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2508, pág. 981-982; 1925.
- Exposición de comunicaciones inalámbricas en Berlín. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2498, pág. 591 y 592; 1925.
- Aparatos radiotelefónicos seleccionados. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2490, pág. 277; N° 2492, pág. 356 a 351; 1925.
- Reciente investigación radiotelegráfica. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2480, pág. 919-920; 1925.
- Telefotografía en América. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2487, pág. 139-141; 1925.
- Estación radiotelegráfica en Rugby. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2485, pág. 59-61; 1925.
- Aparatos de radiotelefonía seleccionados. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2485, pág. 37; 1925.
- Comunicaciones de radio a onda corta. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2488, pág. 195; 1925.
- Estación transmisora en Daventry. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2489, pág. 212-214; 1925.
- Aparatos radiotelefónicos seleccionados. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2477, pág. 794-795; 1925.
- Otra exposición de comunicaciones inalámbricas. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2500, pág. 645-646; Número 2501, pág. 687-688; 1925.
- Exposición de radio en 1925. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2495, pág. 449-450; N° 2496, pág. 513 y 514; N° 2497, pág. 555-557; 1925.
- Aparatos seleccionados de radiotelefonía. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2472, pág. 598-599; 1925.
- La última estación de broadcasting en Inglaterra. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2474, pág. 646; 1925.

66 *Química industrial* (Industrias pirotécnicas, alimenticias, de iluminación, cerámicas, tintoreales, metalúrgicas, etc.)

- Mc Lenegan, D. W. — La electricidad en la manufactura del hielo. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 12, páginas 846-857; 1925.
- Parsons, R. H. — Potencia requerida para la pulverización del carbón. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2475, pág. 684-685; 1925.
- Pauly, K. A. — Contribución de la electricidad a la industria del acero. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIII. — N° 9, pág. 831-839; 1924.
- “Retac”. — La electricidad en los talleres del nitrato chileno. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2485, páginas 44-45; 1925.
- Pfund, A. H. — Una relación entre el brillo y el recubrimiento de los pigmentos de pintura blanca. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 196. — N° 1, pág. 69-78; 1923.
- Pirk, G. — La técnica del examen de los metales por el microscopio. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, páginas 573-579; N° 11, pág. 800-808; 1925.
- Rich, T. — Notas sobre los hornos eléctricos de panaderos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2501, pág. 723 a 725; 1925.
- Descongelación de la carne congelada por medio de la electricidad. — pág. 490-491; 1925.
- Accionamiento eléctrico en las fábricas de alfombras. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, pág. 20-22; 1925.
- Una fábrica de tejidos de lino accionada eléctricamente. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2475, pág. 699-702; 1925.
- Hornos eléctricos de panaderos. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2500, pág. 644-645; 1925.
- Fundiciones de acero Poldi. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 29-31; 1924.

67 *Industrias mecánicas.*

- Haigh, A. — Algunas notas sobre el accionamiento individual de las máquinas textiles. — The Electrical Rev. — Volumen XCVIII. — N° 2494, pág. 409-410; 1925.
- Havens, B. S. — Primeras electrificaciones de establecimientos textiles en el Sud. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 569-573; 1925.

Asuntos Internos

REUNIONES DE LA COMISION DIRECTIVA

Acta 208

Reunión de la C. D., 7 de Octubre de 1927, a las 11.40 horas

Presidente: A. A. Di Cío.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. Gallego, I. Mariategui, L. W. Migotti, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

Ausentes, con aviso: W. A. Reece.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan como socios nuevos a los señores R. A. Herzfeld, presentado por el Ing. I. Mariategui y A. Gallego; L. Mussel, por el señor A. Ramírez Sosa; J. A. Molina y P. Katzen, por el Ing. J. E. Ondoli; Ing. Alt y V. A. Marelli, por los señores Schlemo y Schafer, y el Ing. A. Romagnoli.

Se da lectura a una carta del Ing. Maveroff en la que propone la adquisición de las Normas del A. I. E. E. Se resuelve adquirir diez copias de cada una, cuyo total es de 16 folletos, reservándose copias de los mismos para los señores Rabinovich, Di Cío, Gallego, Ondoli y Bugni, quienes abonarán el importe de los mismos.

Se resuelve el canje con la revista "L'Ingegnere".

A moción del Ing. Di Cío se resuelve organizar otra comida en el Royal Keller, encargándose de su organización a los señores Ing. Bugni y Ondoli. Se fija la fecha para el 8 de noviembre y dada la próxima partida del Ing. Nurnberg para Europa, se resuelve que la comida correspondiente al próximo mes de diciembre sea como despedida a dicho asociado.

El Ing. Ondoli propone la publicación de un Anuario, similar al que publica la Associazione Elettrotecnica Italiana. Se aprueba en principio la idea y se encomienda a los señores Ondoli, Maveroff y Rabinovich se ocupen de tal trabajo y con cargo de presentar los gastos que importaría tal publicación.

Se acepta la renuncia del Ing. Ortwed, quien se ausenta definitivamente del país, y se resuelve nombrarlo socio correspondiente, encargándose al Ing. Ondoli para que comuniqué la fecha de regreso del interior de dicho señor a fin de despedirlo.

Se aprueba el Movimiento de Fondos y Existencia y Balance de Comprobación y Saldos al 31 de Julio y 31 de Agosto de 1927.

Se levanta la sesión a las 12.15 horas.

Acta 209

Reunión de la C. D. del 22 de Noviembre de 1927, a las 11.30 horas

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. Castells, A. A. Di Cío, E. Lix Klett, I. Mariategui, L. W. Migotti, E. J. Ondoli, E. L. Tissot, D. Rabinovich.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan los siguientes socios: Ing. A. Zietzke, R. Keller, C. Rossi, M. Bock, Q. Weisser, J. Lincke, R. Ascher, presentados por el Ing. Z. Nurnberg; señor A. I. Grassi, por los señores Bensi y Mariategui; Ing. A. Belleville, por el Ing. Rabinovich; socio aspirante señor P. A. Carriquiriborde, por el Ing. G. E. Ondoli; socio colectivo, Buxton Guilayn y Cía., presentado por el Ing. Di Cío; Empresa de Luz y Fuerza S. A. y Compañía Argentina de Electricidad, presentados por el Ing. Z. Nurnberg.

Se da lectura de las siguientes cartas:

Del Ing. Herlizka agradeciendo el pésame recibido.

Del Ing. Jannello agradeciendo el saludo de despedida por su viaje a Europa.

Del Ing. Rosso agradeciendo su aceptación de socio.

De los señores Hale y Gozzi agradeciendo su designación para la Subcomisión de Contadores.

Del señor Maveroff solicitando, como Director del Boletín, que se aumente el tiraje a 450 ejemplares. Se concede.

Del Ing. Nurnberg comunicando que en las reuniones de la Comisión de Reglamentación, el representante del Centro Nacional de Ingenieros propuso de reglamentar la denominación de las principales notaciones eléctricas. Considera la subcomisión que la proposición sea estudiada por el Comité Electrotécnico Argentino y con tal objeto pide a la Comisión Directiva que sea pasada al mismo. Se accede.

De la Biblioteca "Amigos del Libro" pidiendo el envío del Boletín. Se concede.

Respecto al pedido de compra de una máquina de escribir, se encarga al señor Bensi para que consiga una de marca Remington en las mejores condiciones posibles.

El señor Ondoli, quien conjuntamente con los Ing. Rabinovich y Maveroff quedaron encargados de informar respecto a la publicación de un Anuario, expone que la impresión costará alrededor de \$ 1800 más o menos y que se espera poder cubrir todos los gastos con los anuncios que se consigan, mientras tanto pide se vote la cantidad de 1000 pesos para hacer frente a los primeros gastos.

El señor Di Cío hace moción que a fin de evitar cualquier mal entendido que pudiese surgir y evitar la mayor responsabilidad a la comisión encargada de dicho trabajo, que se someta todo lo que se publicará a la Comisión Directiva. Se aprueba la moción.

Después de breves discusiones, a moción del señor Lix Klett se resuelve citar a la Comisión Directiva para el día viernes 25, con el exclusivo objeto de tratar todo lo referente a la publicación de dicho Anuario. Se aprueba.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldos y Movimiento de Fondos al 31 de Octubre, presentado por el señor Tesorero.

Se levanta la sesión a las 13 horas.

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 31 DE OCTUBRE DE 1927

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22.207 69	—	—	22.207 69	—	—	22.207 69
3	Caja	14 044 61	14 044 50	5 980 90	5 980 90	20 025 51	20 025 40	0 11	—
6	Banco Nación Cta. Cte.	13.567 61	6.918 60	1.927 29	3.944 50	15.494 81	10.863 10	4.631 71	—
10	Cuotas Mensuales	6.349 —	3.560 —	2.593 —	1.231 —	8.942 —	4.791 —	4.151 —	—
14	Cuotas Socios Selectivos	3.685 —	3.270 —	1.735 —	805 —	5.420 —	4.075 —	1.345 —	—
18	Mensualidades	3 —	4.917 —	—	2.593 —	3 —	7.510 —	—	7.507
22	Socios Colectivos	—	3.345 —	—	1.735 —	—	5.080 —	—	5.080
26	Gastos Generales	1.110 95	—	182 70	—	1.293 65	—	1.293 65	—
28	Sueldos	2 130 —	—	355 —	—	2.485 —	—	2.485 —	—
30	Alquileres	1.200 —	—	200 —	—	1.400 —	—	1.400 —	—
34	Gastos de Biblioteca	240 —	—	40 —	—	280 —	—	280 —	—
38	Boletín	2 231 15	186 40	160 —	—	2.391 15	186 40	2.204 75	—
42	Biblioteca	5.667 37	—	7 —	—	5.674 37	—	5.674 37	—
43	Muebles y Útiles	4.354 80	—	135 —	—	4.489 80	—	4.489 80	—
45	Deudores Varios	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—
47	Folleto Estadístico	700 —	10 —	—	—	700 —	10 —	690 —	—
50	Folleto Pararrayos	320 —	2 —	—	—	320 —	2 —	318 —	—
51	Fondo de Reserva	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
53	Gastos Estadística	300 70	—	—	—	300 70	—	300 70	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas	125 —	1 40 —	—	0 40 —	125 —	1 80 —	123 20	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	1 60 —	—	—	65 80 —	1 60 —	64 20 —	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina	6 002 —	—	2.974 —	—	8.976 —	—	8.976 —	—
59	Valores al Cobre	150 —	80 —	—	—	150 —	80 —	70 —	—
		62 282 99	62 282 99	16 289 80	16 289 80	78 572 79	78 572 79	38 533 49	38 533 49

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22.207 69	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja	20.025 51	20.025 40	2.316 69	—	22.342 20	—	—	0 11
6	Banco Nación Cta. Cte.	15.494 81	10.863 10	782 70	—	16.277 51	12.381 79	3.895 72	—
10	Cuotas Mensuales	8.942 —	4.791 —	86 —	—	9.028 —	5.096 —	3.932 —	—
14	Cuotas Socios Colectivos	5.420 —	4.075 —	25 —	—	5.445 —	4.495 —	950 —	—
18	Mensualidades	3 —	7.510 —	—	86 —	3 —	7.596 —	—	7.593
22	Socios Colectivos	—	5.080 —	—	25 —	—	5.105 —	—	5.105
26	Gastos Generales	1.293 65	—	275 33	—	1.568 98	—	1.568 98	—
28	Sueldos	2.485 —	—	355 —	—	2.840 —	—	2.840 —	—
30	Alquileres	1.400 —	—	200 —	—	1.600 —	—	1.600 —	—
34	Gastos de Biblioteca	280 —	—	40 —	—	320 —	—	320 —	—
38	Boletín	2.301 15	186 40	451 86	—	2.843 01	186 40	2.656 61	—
42	Biblioteca	5.674 37	—	34 —	—	5.708 37	—	5.708 37	—
43	Muebles y Útiles	4.489 80	—	156 20	—	4.646 —	10 —	4.636 —	—
45	Deudores Varios	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—
47	Folleto Estadístico	700 —	10 —	—	—	700 —	10 —	690 —	—
50	Folleto Pararrayo	320 —	2 —	—	—	320 —	4 —	316 —	—
51	Fondo de Reserva	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
52	Ganancias y Pérdidas	—	—	—	12 —	—	12 —	—	12 —
53	Gastos Estadística	300 70	—	46 —	—	346 70	—	346 70	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas	125 —	1 80	—	1 20	125 —	3 —	122 —	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	1 60	—	0 20	65 80	1 80	64 —	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina	8.976 —	—	—	—	8.976 —	—	8.976 —	—
59	Valores al Cobro	150 —	80 —	—	70 —	150 —	150 —	—	—
61	Distintivos	—	—	—	2 —	—	2 —	—	2 —
		78.572 79	78.572 79	4.768 78	4.768 78	83.341 57	83.341 57	38.658 49	38.658 49

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Octubre de 1927

	Existencias al 30 de Septiembre de 1927		Movimiento de Agosto				Existencias al 31 de Octubre de 1927	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos.....	\$	6.649 12	7.908 10	9.925 40	4.631 82			
Muebles y Biblioteca..	>	10.022 17	142 —	— —	10.164 17			
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina...	>	6.002 —	2.974 —	— —	8.976 —			
Cuotas mensuales a cobrar	>	2.789 —	2.593 —	1.221 —	4.151 —			
Cuotas Socios Colectivos a cobrar.....	>	415 —	1.735 —	805 —	1.345 —			
Varias cuentas a cobrar. >		36 —	— —	— —	36 —			
					29.303 99			

Movimiento de fondos y existencias al 30 de Noviembre de 1927

	Existencias al 31 de Octubre de 1927		Movimiento de Septiembre				Existencias al 30 de Noviembre de 1927	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos \$	4.631	82	3.099	39	3.835	38	3.895	83
Muebles y Biblioteca.. >	10.164	17	190	20	10	—	10.344	37
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina.... >	8.976	—	—	—	—	—	8.976	—
Cuotas mensuales a cobrar..... >	4.151	—	86	—	305	—	3.932	—
Cuotas Socios Colectivos a cobrar..... >	1.345	—	25	—	420	—	950	—
Varias cuentas a cobrar. >	36	—	—	—	—	—	36	—
							28.134	20

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Diciembre de 1927

	Existencia al 31 de Noviembre de 1927	Movimiento de Diciembre				Existencia al 31 de Diciembre de 1927
		ENTRADAS		SÁLIDAS		
Efectivo y Bancos \$	3.895 83	4.514 50		4.113 —		4.297 33
Muebles y Biblioteca . .	10.344 37	—	—	—	—	10.344 37
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina . . .	8.976 —	—	—	—	—	8.976 —
Cuotas mensuales a cobrar	3.932 —	300 —		671 —		3.561 —
Cuotas Socios Colectivos a cobrar	950 —	175 —		905 —		220 —
Varias cuotas a cobrar . .	36 —	—	—	—	—	36 —
						27.434 70

Registro de Personal

Gerente y Director Técnico de una usina eléctrica, con experiencia y práctica, se ofrece para cualquier empleo técnico. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 1.

Jefe de Usina o Electrotécnico para sección contraste de medidores se ofrece. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 2.

Electrotécnico egresado de la Escuela Industrial de la Nación, poseyendo los idiomas italiano y castellano, se ofrece como dibujante en instalaciones eléctricas en cualquier oficina técnica. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 3.

A. E. G.**COMPAÑÍA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD**

U. T., Av., 5790 al 93. ALSINA, 1115

**Compañía Hispano - Americana
de ELECTRICIDAD**ALSINA y BALCARCE
U. T., Av., 7310 al 24**Compañía de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Lda.**- Av. de MAYO, 819 -
U. T., Rivadavia, 2720 al 25**Compañía Westinghouse
Electric International, S. A.**Av. de MAYO, 1035
U. T., 37, Rivadavia, 5016**Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS**PUEYRREDON, 624, esq. LAVALLE
U. T., 62, Mitre, 6624**Koerting Hermanos, Ltd.**PASEO COLON, 450
U. T., 38, Av., 5105**Otis Elevator Company**

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Plaza, 0011
Reclamos: 44, Juncal, 0087**Compañía Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.**ESMERALDA, 188
U. T., 35 Libertad 0082**Compañía Italo - Argentina
de ELECTRICIDAD**CORRIENTES, 651
U. T., 31, Retiro, 3401**COMPAÑÍA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA**(antes Western Electric)
PASEO COLON, 185
U. T., Av., 5050 al 51**FARRAN & ZIMMERMANN**CANGALLO, 456
U. T., Av., 1622**GENERAL ELECTRIC
S. A.**Victoria, 618 esq. Perú
U. T., Av., 6480**LIX KLETT & Cía.**LIBERTAD, 1088
U. T., Plaza, 0044**"PIRELLI" S. A. Platense**SANTA FE, 1544
U. T., Juncal, 0081

DR. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECÁNICO
ELECTRICISTA



Concesiones Municipales, Contratos, Patentes de Invención, etc.

Edificio Banco de Boston
Escritorio 506

U. T., 33, Av., 6872

**Compañía
Industrial de Electricidad**

CANING, 3711

U. T., 71, Palermo, 4327

**OSRAM
Ltda. Cía. Sudamericana**

MORENO, 970, 4.º piso

U. T., 37, Rivadavia, 6361

ACUMULADORES
AFA - TUDOR - VARTA

ACCUMULATOREN-FABRIK
AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Libertad, 0085 TUCUMAN, 900

SIEMENS-SCHUCKERT
**Compañía
Platense de Electricidad**
S. A.

U. T., Riv., 6520-23. B. IRIGOYEN, 330

BROWN BOVERI
COMPAÑIA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Palermo, 4327. CANNING, 3711

**Philips South American
Export Co.**

RIVADAVIA, 1447

U. T., Mayo, 3033

OERLIKON

OFICINA TÉCNICA

SARMIENTO, 722. BUENOS AIRES

U. T., 38, Mayo, 7015

Talleres Eléctro Mecánicos
Fábrica Nacional de Alambres
Radio Telefonía

ALFREDO J. TONAZZI

Presidente SAENZ PEÑA 346

U. T., 38, Mayo, 2308

**TRANSRADIO
INTERNACIONAL**

CÍA. RADIOTELEGRÁFICA ARGENTINA

SAN MARTÍN, 329

U. T., 6355, Avenida

**COMPAÑIA
SUDAMERICANA**
S. K. F.

VICTORIA, 502

U. T., 33, Av., 3683

JUAN B. SCAPUSIO y Cía.

C. PELLEGRINI, 698

U. T., Mayo, 0558

TALLER:

DOBLAS, 447

U. T., Caballito, 2773

**The Anglo Argentine General Electric
Co. Ltd.**

RIVADAVIA 1475 - 1483

U. T. 38 - Mayo, 3021

LUIS LANG y Cía.

TUNGSRAM

AVENIDA DE MAYO 760□ **37 Rivadavia 2559** □**Buxton Guilayn y Cía.**ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMÓVILES**SUIPACHA 602****U.T. 35 LIBERTAD 0041****EMPRESA DE LUZ Y FUERZA**

S. A.

*BALCARCE 184***Compañía Argentina
de Electricidad**

S. A.

*BALCARCE 184***SOCIEDAD de ELECTRICIDAD
DE
ROSARIO****MAIPÚ 835****ROSARIO****W. T. Henley's Telegraph
Works Co. Ltd.****PERÚ 84 - 4º. Piso****COMPAÑÍA ARGENTINA**

de

TRANVIAS Y FUERZA Ltda.**San Martín 3565 — Santa Fe**

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14

BUENOS AIRES, MARZO Y ABRIL DE 1928

N.ºs 3 y 4

SUMARIO

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor y ventajas que pueden conseguirse (conclusión). — Organización de las industrias electromecánicas, por Ing. G. E. Ondoli (conclusión). — Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina: Un interesante estudio del M. O. P.

SECCION TECNICA COMERCIAL. — Contrato entre la "Empresas Eléctricas de Bahía Blanca" y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular (continuación).

VARIOS. — Bibliográficas: Nueva revista LUZ. — 17.000 dólares en premios para trabajos sobre ensayos de soldadura a arco.

FICHERO DECIMAL. —

ASUNTOS INTERNOS. — Extracto de actas de las reuniones de Comisión Directiva. — Balances de comprobación y saldos y Movimiento de fondos y existencias al 31 de Octubre, 30 de Noviembre.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

P. COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

(FUNDADA EN 1913)

COMISION DEL BOLETIN

Director: J. O. Maveroff. *Vocales:* G. E. Ondoli, D. Rabinovich, E. L. Tissot.

BIBLIOTECARIO

E. L. Tissot.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Presidente: J. O. Maveroff. *Secretario:* Z. Nurnberg. *Delegados:* C. Brunner (Cía. Arg. de Elect.), V. R. Christensen (Sociedad Central de Arq.), H. Ghera (Cía. Italo Arg. de Elect.), D. W. Ker (Cía. Elec. Prov. B. A.), Marold (Cía. Hisp. Am. de Elect.), A. Marquestau (Intendencia Municipal), G. Niebuhr (Centro Nac. de Ing.), L. J. Sidler (Cía. Anglo Arg. de Elect.), E. Springolo (Ministerio de Obras Públicas). *Vocales:* C. C. Batchelder, A. A. Di Ció, E. Lix Klett, J. Petruchkin, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE CONTADORES

Presidente: D. Rabinovich (delegado de la Intendencia Municipal). *Secretario:* C. Bugni. *Delegados:* T. Ackermann (Centro Nac. de Ing.), C. Brunner (Cía. Arg. de Elect.), O. T. Gache (Ministerio de Obras Públicas), H. Ghera (Cía. Italo Arg. de Elect.), D. W. Ker (Cía. Elec. Prov. B. A.), Marold (Cía. Hisp. Am. de Elect.), O. D. Michetti (Ministerio de Marina), L. J. Sidler (Cía. Anglo Arg. de Elect.). *Vocales:* C. C. Batchelder, G. Bessat, A. A. Di Ció, R. Dons Bledel, A. Dufour, J. Gozzi, W. B. Hale, M. Hoepner, J. O. Maveroff, R. Mayorana, E. Newbery, N. Nurnberg, E. J. Ondoli, H. Schnee, J. P. Simeone, A. Zietzke.

COMISION DE ALUMBRADO

Presidente: D. Rabinovich. *Secretario:* R. J. Bensl. *Vocales:* A. Baldaff, A. Brikmann, A. A. Di Ció, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg.

COMISION DE ESTADISTICA

Presidente: A. A. Di Ció. *Vocales:* C. Bugni, J. E. García González, J. Gozzi, G. E. Ondoli, J. Petruchkin, E. Springolo.

COMISION DE VISITAS Y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

COMISION DE REDES

Presidente: L. J. Sidler. *Presidente sustituto:* C. Marzick. *Secretario:* A. Castells. *Secretario sustituto:* G. E. Ondoli. *Vocales:* J. Dante, D. W. Ker, F. Prati, E. L. Tissot.

COMITE ELECTROTECNICO ARGENTINO

Presidente: N. Besio Moreno. *Vicepresidente:* A. Garbet. *Secretario:* Z. Nurnberg. *Vocales:* C. Bugni, J. O. Maveroff.

COMISION DIRECTIVA

PRESIDENTE:

ERNESTO LIX KLETT

VICEPRESIDENTE 1.º:

ALFREDO A. DI CIO

SECRETARIO:

ISAAC MARIATEGUI

TESORERO:

REINALDO J. BENSI

VICEPRESIDENTE 2.º:

ALEJANDRO GALLEGO

SECRETARIO SUSTITUTO:

ERNESTO J. ONDOLI

TESORERO SUSTITUTO:

CARLOS BUGNI

VOCALÉS:

**N. BESIO MORENO, A. CASTELLS, J. R. CASTIÑEIRAS,
R. DONS BLEDEL, A. DUFOUR, L. W. MIGOTTI, F. PRATI,
W. A. REECE, D. RABINOVICH, E. L. TISSOT.**



Local Social: PASEO COLON, 1851

La Secretaría permanece abierta todos los días, de 8 a 12. El local de la Asociación y la Biblioteca permanecen abiertos todos los días, de 8 a 12 y de 14 a 18.

¡Señor Consocio!

Sírvase leer lo que sigue:

1º Se ruega hacer conocer a la Comisión del Anuario cualquier cambio en la ocupación o cargo que usted desempeñe, como asimismo toda variación en el domicilio y número del teléfono, para tenerlos en cuenta para el ANUARIO del próximo año.

2º Se pide encarecidamente a todos los Socios hagan notar por escrito a la Comisión del Anuario cualquier error, deficiencia u omisión que se haya deslizado en el ANUARIO del corriente año.

3º Desde ya los avisadores del ANUARIO del corriente año pueden reservar, por escrito a la Comisión del Anuario, la misma hoja u aviso que tengan actualmente para el ANUARIO del año próximo. Las hojas que el 1º de octubre no hayan sido reservadas, se venderán al que las solicite, no pudiendo reclamarse ninguna prioridad.

4º Los precios de los avisos para el ANUARIO próximo serán los mismos pagados para la edición actual.

5º El 15 de octubre se cerrará definitivamente la inscripción y aceptación de los avisos para el ANUARIO de 1929.

La Comisión del Anuario.

BOLETIN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 BUENOS AIRES, MARZO Y ABRIL DE 1928 Nos. 3 y 4

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. R. T.

NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTICULOS DE ESTA REVISTA

Aplicación de las altas presiones y de los altos sobrecalentamientos en los aparatos motores a vapor, y ventajas que se pueden conseguir

621.1

(Continuación)

Recalentamiento del aire

Si el aire que debemos utilizar para nuestros hornos se calienta con el calor que tienen los gases quemados, estos dejan la caldera con una temperatura menor y por eso el rendimiento de la misma caldera debe aumentar. Si admitimos que el peso de los productos de las combustiones es igual al peso del aire empleado para la combustión ⁽¹⁾ y que los dos gases tienen el mismo calor específico a presión constante, es claro que el aumento de temperatura que tenemos en el aire debe ser prácticamente igual a la disminución de temperatura que tenemos en los gases de la combustión. Como que el calor perdido por

⁽¹⁾ Si por ejemplo el volumen práctico de aire es doble del teórico, por cada kilogramo de combustible se debe emplear unos 28 kg. de aire y el peso de los productos resulta de 29 kg., es decir, $28 + 1$.

los productos de la combustión al recalentador sirve en beneficio de la caldera, el mismo calor debe producir el mismo beneficio al recalentador, pues el rendimiento de la caldera que se consigue con una conocida reducción de temperatura en los gases que salen pueden ser representado por los mismos diagramas A B C D del gráfico de la tabla 7.

Consideramos por ejemplo una caldera que consume petróleo (residuos) ($Q = 10,500$ calorías) con 20 cm^3 de aire (26 kg de aire) por cada Kg de combustible y si consideramos que los gases se escapan a la temperatura de 350° , aplicando el recalentador del aire, y admitiendo que el aire alcanza en el mismo la temperatura de 120° siendo la temperatura externa de 20° se encuentra que la cantidad de calor ahorrado por cada Kg. de combustible es de unas 624 calorías y se consigue que el rendimiento de la caldera aumente en 60 %.

Si en el recalentador el aire y los productos de la combustión se mueven en sentido contrario, siendo el peso de los dos aeriformes más o menos lo mismo, los gases de combustión deberían teóricamente ceder todo su calor al aire, si esto sería posible el aire entraría en el horno con la misma temperatura con la que los gases salen de la chimenea y estos mismos se desparmarían en la atmósfera con la temperatura de la misma. Esto no se puede conseguir prácticamente pues el cambio del calor no se realiza si no tenemos una considerable diferencia de temperatura entre los dos aeriformes.

En la práctica se llega a conseguir que la diferencia entre la temperatura de los dos aeriformes sea por lo menos de sólo unos 100°. Con dicha diferencia si los gases calientes tienen una temperatura de 350° , con el recalentamiento el aire llega en el hogar con la temperatura de $350^\circ - 100^\circ$, es decir, 250° y los gases se descargan a la atmósfera con una temperatura de $100^\circ + 20^\circ$, es decir, 120° (siendo 20° la temperatura de la atmósfera.)

Este notable resultado ha sido conseguido en instalaciones en tierra.

En estas condiciones de funcionamiento la cantidad de calórico que se ahorra por cada Kg de combustible es de 1435 calorías y el rendimiento de una caldera que funciona con residuos de petróleo aumenta en este caso en un 13 %.

En la marina mercante el uso de estos recalentadores es muy común especialmente con el procedimiento Howden. Con dichos recalentadores Howden tenemos un límite muy reducido para utilizar el calor de los gases calientes y eso para no hacer recalentadores voluminosos. Para utilizar bien este calor de los gases, sería preciso que la superficie del recalentador fuera casi el doble de la superficie de la caldera.

Aumento del vacío

Es uno de los procedimientos más valiosos para mejorar el rendimiento de la máquina de vapor y especialmente de las turbinas, pues en éstas el vapor se expande trabajando con utilidad hasta alcanzar la presión del condensador. Por esto el aumento del vacío fué tomado en mucha consideración y pronto perfeccionado con las primeras aplicaciones prácticas de las turbinas.

Si tenemos presente la forma del ciclo de Rankine representada por la tabla 5 resulta claro cómo una pequeña reducción de presión en el condensador debe ofrecer un considerable aumento en la superficie del ciclo, tanto que podemos afirmar que para presiones de funcionamiento muy altas, es más útil una reducción de 1/10 de atmósferas en el condensador que el aumento de 10 atmósferas en la caldera.

En la planilla siguiente tenemos los valores que alcanza el rendimiento del ciclo de Rankine con la reducción de la presión absoluta del condensador admitiendo que la presión absoluta de la caldera sea constante e igual a 20 kg/cm².

Presión absoluta en la caldera kg./cm ²	Presión absoluta en el condensador kg./cm ²	Temperatura en el condensador	Rendimiento del ciclo de Rankine
p = 20	0,20	60°	0,279
p = 20	0,15	53°5	0,287
p = 20	0,10	45°5	0,301
p = 20	0,08	41°	0,310
p = 20	0,06	36°	0,320
p = 20	0,04	28°	0,332
p = 20	0,02	17°	0,350

En la misma se ve que pasando de la presión 0,2 a 0,02 el rendimiento aumenta 7 centésimos, es decir, 25 % de su valor inicial.

Una comparación entre esta planilla y la de la tabla 12 demuestra que reduciendo la presión en el condensador de 0,1 a 0,02 el rendimiento pasa de 0,30 y 0,35, y que para conseguir el mismo resultado aumentando la presión en la caldera, pasa de 20 kg/cm² a 50 kg/cm².

Para conseguir un buen vacío además de precisar agua de circulación muy fría es necesario no tener aire en el condensador. Este aire se introduce en la caldera en pequeña cantidad con el agua de alimentación que únicamente se toma de los depósitos de alimentación en los cuales está disuelta con el agua. y en mayor cantidad pasa por los laberintos de la turbina

de baja presión y de las bombas de alimentación que la sacan del pozo caliente junto con el agua de condensación.

Todo procedimiento destinado a reducir la entrada del aire en las calderas merece, pues, estudio en cuanto que permite se mejore el vacío en el condensador.

Calentamiento del agua con el vapor de extracción

En las instalaciones comunes el agua de alimentación que proviene del condensador y que tiene una temperatura de 45° aproximadamente, se manda directamente a la caldera donde se encuentra en contacto con la fuente de calor cuya temperatura es la de ebullición y es la más elevada del ciclo. En el caso de la caldera que funciona con la presión de 20 kg/cm^2 tenemos que cada Kg de agua de alimentación saca 170 calorías a la fuente que en la caldera tiene 212° de temperatura. El mismo resultado se puede conseguir si tenemos disponibles otras fuentes de calor con temperaturas entre 45° y 212° . En este caso el Kg de agua por sucesivos contactos con las otras fuentes sacaría a las mismas la cantidad de calor que precisa para ganar la temperatura de la misma fuente, y si las fuentes fueran muchas a temperaturas crecientes, el Kg de agua puede llegar a la caldera con la temperatura de 212° aproximadamente.

Al agua de alimentación se le haría recorrer una transformación que se aproxima más a lo reversible cuanto mayor es el número de fuentes que tenemos y todo esto con ventajas en el rendimiento del ciclo.

Ahora, si pensamos que mientras el vapor se condensa, cede al agua de circulación aproximadamente el 70 % del calor que había recibido de la caldera, nace espontánea la idea de examinar si no es posible utilizar una parte de este calor que tiramos en el condensador para calentar el agua de alimentación. Si por ejemplo mientras el vapor funciona en la máquina se saca una parte que se encuentra a una temperatura intermedia entre la del condensador y la de la caldera y la empleamos para calentar el agua de alimentación, todo el calor de condensación será útilmente empleado. Es también verdad que si el mismo vapor hubiera continuado funcionando en la máquina hubiera producido otro trabajo útil, pero sacada la cuenta se encontró que tenemos mayor conveniencia en utilizarlo en la antedicha manera.

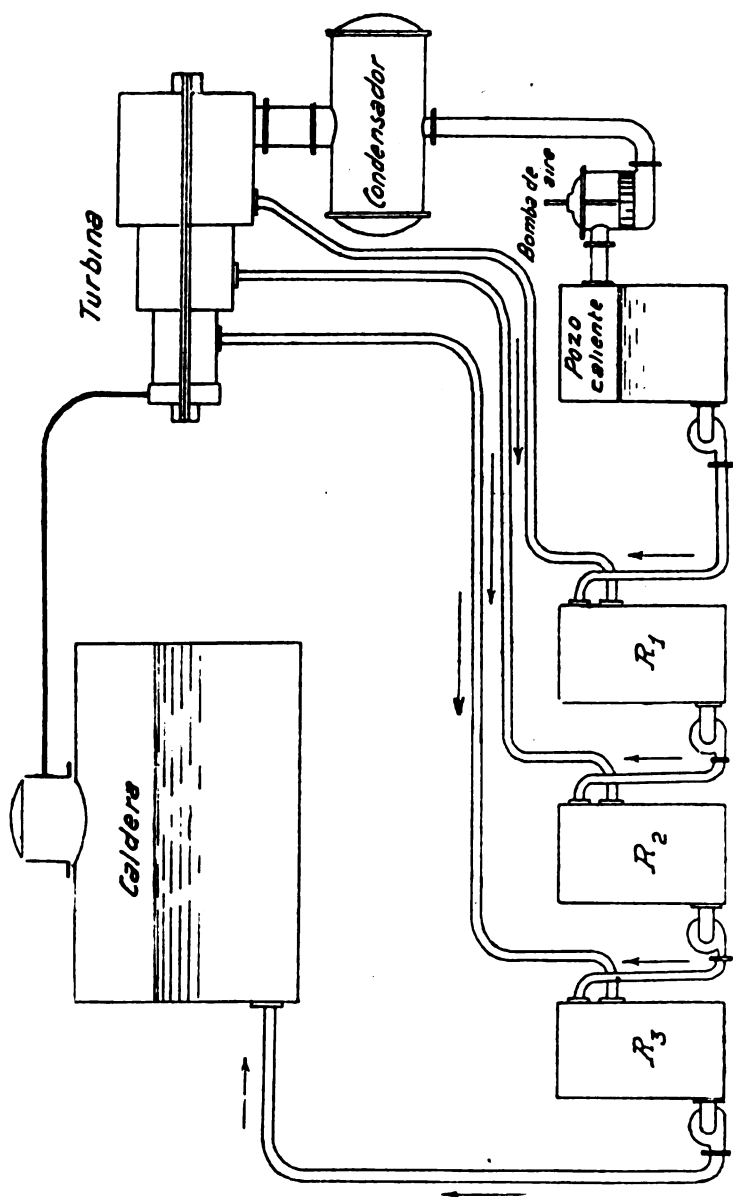


Tabla 10

En este principio se basa el procedimiento recientemente usado en las grandes centrales térmicas conocido bajo el nombre de sistema de extracción o regeneración del calor.

Para realizar este procedimiento es suficiente sacar vapor en varios puntos de la turbina y poner este vapor, que tiene varias temperaturas, sucesivamente en contacto con el agua de alimentación de manera que todo el calor que todavía el vapor tiene, pase al agua de alimentación y vuelva con la misma a la caldera.

En la tabla 10 está representado esquemáticamente el sistema antedicho en la suposición que las extracciones sean tres. El agua de alimentación que proviene del pozo caliente pasa sucesivamente en los tres recalentadores r_1 , r_2 , r_3 , donde se calienta poco a poco con el calor de condensación del vapor proveniente de las turbinas.

La disposición es tal que el vapor condensado se mezcla con la misma agua de alimentación y vuelve a la caldera.

Consideremos el caso ideal en que la condensación del vapor y el recalentamiento del agua obtengan las condiciones representadas esquemáticamente en la tabla 11. En un recipiente R_1 llega, de su tapa superior, el agua a calentar que cae como lluvia y entra en contacto con el vapor que debe calentarla, los dos flúidos se transmiten calor y el vapor condensado se mezcla con el agua de alimentación. Una bomba P_2 empuja el líquido en la caldera o en otro recalentador R_2 . Regulando convenientemente la cantidad de vapor en relación a la cantidad de agua de alimentación se puede realizar la condición que los dos flúidos salgan de los recalentadores en estado líquido y a la misma temperatura que tenía inicialmente el vapor. Si las cosas se realizan como hemos expuesto, el calor que el vapor cede al agua es sólo el de condensación y resulta fácil calcular con la termodinámica el beneficio que tenemos.

Los resultados son:

Si la caldera y el condensador funcionan respectivamente a 20 y 0,1 kg/cm^2 y se hace una sola extracción de vapor a la presión de 2 kg/cm^2 , el rendimiento del ciclo de 0,301, crece a 0,318, pues aumenta en 1,7 %.

Con dos extracciones, una con la presión de 5 y la otra de 1 kg/cm^2 el rendimiento sube a 0,326.

Con tres extracciones a las presiones de 12,4 y 1 kg/cm^2 el rendimiento sube a 0,342.

El máximo número de extracciones que tenemos en las instalaciones modernas es de tres.

Hay que tener en cuenta que los aumentos de rendimiento que hemos dicho son teóricos, calculados para condiciones idea-

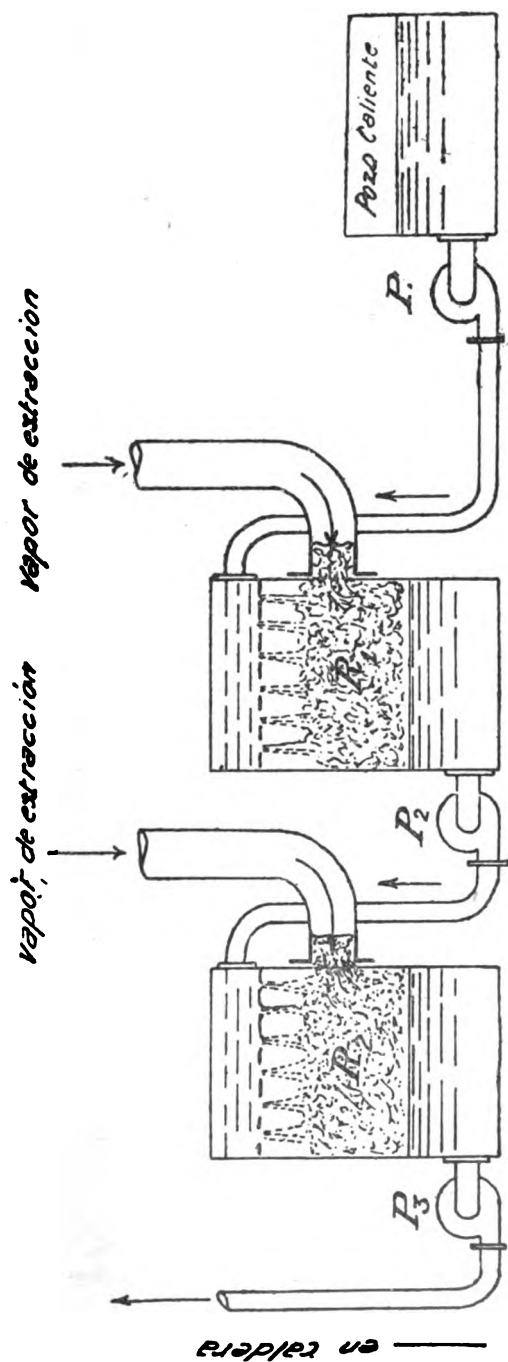


Tabla 11

les de funcionamiento, que en las condiciones prácticas nunca se realizan.

En las instalaciones construídas hasta la fecha prácticamente el cambio de calor entre el vapor y el agua se hace con paredes metálicas por lo tanto con una diferencia de temperatura entre los dos flúidos.

Tenemos también las dispersiones de calor, las fricciones, el trabajo de las bombas, etc., pues el beneficio que en la práctica se alcanza con este sistema al máximo, puede ser del 80 % del calculado.

Todavía así reducido el beneficio en las grandes instalaciones térmicas, compensa en mucho el gasto de la instalación de este sistema.

Rendimiento máximo que se puede conseguir en las instalaciones térmicas modernas

Con los adelantos que tenemos en la construcción de las calderas y en los sistemas de combustión, el rendimiento ha subido notablemente en estos últimos años. Mientras con calderas a carbón y tiraje natural se alcanzaba difícilmente el rendimiento de 0,65, hoy con el uso del carbón pulverizado y del petróleo pulverizado, así cómo el recalentamiento del aire, se alcanza fácilmente un rendimiento de 0,80 y en unos casos se llegó a 0,90.

Este último caso se consigue empleando una cantidad de aire poco mayor de la teórica. Actualmente se están efectuando estudios con este objeto en nuestra marina con el nuevo sistema de combustión estudiado últimamente en el R. Arsenal de Taranto y usado con buenos resultados en el explorador "Ancona" y en la "Nettuno" y que se está aplicando en uno de los nuevos cazatorpederos.

Con el uso de una presión de 40 kg/cm^2 , el uso del procedimiento a regeneración del calor con tres extracciones y alcanzando en el vacío la presión absoluta de $0,05 \text{ kg/cm}^2$ (procedimientos prácticamente utilizados en instalaciones en tierra) el rendimiento r_2 del ciclo puede alcanzar a 0,36.

Por último, el uso de turbina de gran velocidad y con vapor recalentado a 400° y con dos recalentadores intermedios, el rendimiento r_3 del motor puede alcanzar 0,80.

Luego si ponemos $r_1 = 0,80$; $r_2 = 0,36$; $r_3 = 0,80$ el rendimiento total resulta:

$$R = 0,23 \text{ aprox.}$$

y corresponde a éste un consumo de combustible por hora y por caballo eje de

$$c = \text{Kg } 0,261$$

consumo que no difiere mucho del que tenemos en los motores Diesel comunes.

Empleando carbón pulverizado que tiene un poder calorífico de 7800 calorías el consumo resulta.

$$c = \text{Kg } 0,341$$

Damos a continuación unos ejemplos de modernas instalaciones termoelectricas construidas con los antedichos adelantos y en los cuales se realizan los ya citados rendimientos.

Central de North Tees de la Newcastle Upon Tine Electric Supply 6

Tiene dos equipos turbo alternadores de 20.000 kW cada uno. Las calderas funcionan con la presión de 32 kg por cm² y con el vapor recalentado a 370° y calentadores de aire de combustión a la temperatura de 170°. Los motores constan de una turbina de alta presión y una de baja presión; después de la turbina de alta presión el vapor es recalentado hasta la temperatura de 272°. La presión absoluta en el condensador es de 0,026 kg/cm²; el agua de alimentación se calienta con el vapor de extracción; tenemos tres calentadores sucesivos y el agua llegó a la caldera con una temperatura de 150°.

El rendimiento global previsto es de 0,21 y corresponde a éste un consumo de carbón por caballo—eje de:

$$c = \frac{632}{0,21 \times 7800} = \text{Kg. } 0,385$$

Usina de Crawford Avenue de la Common Healt Edison Co. de Chicago

Tiene tres instalaciones de 60.000 kW cada una; las calderas funcionan con 40 kg/cm² y el vapor está recalentado a 405°.

Cada instalación tiene tres turbinas AP, MP y BP. Entre la MP y la BP el vapor está recalentado a 375°. La presión en el condensador es de kg 0,026; el aire carburante está recalentado. El agua de alimentación está recalentada sea con los gases calientes sea con el vapor de extracción. Tenemos tres recalentadores en serie con los cuales el agua alcanza 160°.

El rendimiento total previsto para estas instalaciones es de 0,23.

Usina de Miani Fort de la Columbia Power Co.

Consta de dos instalaciones de 40.000 kW. La presión en la caldera es de 42 kg/cm² y el vapor está recalentado a 400°. Tiene también un recalentamiento intermedio, el aire carburante

está recalentado, el agua de alimentación está recalentada con vapor de extracción en tres recalentadores en serie, alcanzando en el último 115°.

Usina Weymouth de la Edison Illuminating C., de Boston

Tiene dos instalaciones de 30.000 kW cada una. El vapor tiene una presión de 70 kg/cm²; las calderas, sin embargo, están construidas como para resistir a una presión de 85 kg/cm²; el vapor está recalentado a 370°. Cada instalación tiene tres turbinas AP, MP y BP. Tiene un recalentador entre AP y MP; el agua de alimentación está recalentada con tres recalentadores en serie. El rendimiento total previsto es de 0,26.

Usina de Philo (Ohio)

Tiene dos turbomotrices de 40.000 kW cada uno; las calderas funcionan con una presión efectiva de 35 kg/cm² y el vapor está recalentado a 370°.

Tenemos tres turbinas en cada instalación y el vapor es recalentado otras dos veces, el agua de alimentación está recalentada con el procedimiento de regeneración del calor con el recalentador en los gases quemados.

El rendimiento total de la instalación resulta de 0,23.

La casa Parson, alentada con los resultados obtenidos en las instalaciones fijas, usa un procedimiento similar en los buques de la marina mercante para mejorar el rendimiento de sus máquinas de vapor. Con este objeto indicamos algunos datos sobre el aparato motor proyectado por dicha casa y que se construye en los talleres de la casa Ansaldo, de Sampierdarena, para el nuevo buque "Ausonia" (igual al "Esperia") y de la Sociedad Italiana Servizi Marittimi.

El aparato motor tendrá el poder de 18.500 caballos - ejes; las calderas tendrán una presión efectiva de 28 kg/cm², el vapor será recalentado a 370°.

Los dos grupos de motores tendrán tres turbinas, AP, MP y BP. No tendrá el recalentamiento intermedio. Las calderas tendrán recalentadores del aire carburante hasta alcanzar 110°.

El agua de alimentación será calentada con vapor de extracción; tendrá dos recalentadores en serie y el agua irá a la caldera con 120°.

Es la primera instalación con regeneración de calor que se hace en un buque.

Las calderas usarán combustible líquido, y la casa Parson ha garantizado un consumo de kg 0,315 por caballo; a este valor corresponde un rendimiento total de 0,19.

En Inglaterra y en América se construyen dos buques que tienen aparatos motores similares al antedicho, pero con mayor presión del vapor y mayor recalentamiento, y para ellos está previsto un consumo de petróleo menor de 300 gramos por caballo eje.

Conclusiones

Las ventajas económicas obtenidas en las instalaciones fijas, son considerables y ponen la turbina a vapor en competencia con los motores Diesel, aun para instalaciones de modesto poder, y esto es cierto si pensamos que con el uso del carbón pulverizado las calderas pueden quemar combustibles sólidos de precio notablemente menor que el del petróleo y los residuos.

Opinamos que se pueden conseguir otros adelantos perfeccionando aún más la caldera que es la parte del aparato más pesada y más voluminosa.

La mayor parte del calor se transmite por transportes de las llamas; dicho procedimiento requiere extensas superficies evaporadas y larga permanencia de los gases en contacto con dichas superficies.

La transmisión del calor por irradiación se obtiene en cambio rápidamente y por la fuerte diferencia de temperatura que tenemos entre el haz de tubos y la cámara del hogar, el coeficiente de transmisión resulta muy elevado. Se precisa pues dar mayor extensión a la superficie evaporadora que recibe calor de irradiación substituyendo la platea actual que se encuentra en la región posterior de la caldera y que es de material refractario, con tubos de agua.

En general en las instalaciones con combustible líquido se emplea una cantidad excesiva de aire carburante, con presión elevada para evitar la formación de humo, mientras precisamos reducir el volumen del aire carburante no solo para aumentar el rendimiento, pero también se consigue una mayor temperatura en el hogar y tenemos una mayor transmisión de calor por irradiación.

En las calderas marinas actuales el agua entra en las calderas a una temperatura relativamente baja y todo el calor necesario para alcanzar la temperatura del agua en la caldera lo recibe por la superficie evaporada de la misma caldera, podemos pues decir que una porción de ésta sirve para evaporizar y la otra para calentar. Por las experiencias hechas de varios estudiosos en la materia, parece que si la circulación del agua en los tubos es muy activa la cantidad de calor que pasa por la superficie de calefacción mientras el agua está en contacto en ellos es sensiblemente mayor cuando el agua se evapora, que cuando el

agua se calienta. La gran cantidad de calor que pasa por la superficie de los tubos evaporizadores de las calderas "Atmos" que funcionan a 100 atmósferas parece confirmar este fenómeno.

Si los hechos son estos, tenemos conveniencia en calentar el agua fuera de la caldera con el sistema de regeneración de calorífico o (si razones de espacio y peso no aconsejan este procedimiento) con vapor tomado de la caldera. La experiencia ha comprobado que aún tomando de la misma caldera vapor con presión para calentar el agua de alimentación, la producción del vapor aumenta.

En conclusión, los procedimientos a usar para aumentar el poder evaporador de una caldera, en nuestra opinión son las siguientes:

a) Aprovechar más la irradiación substituyendo las paredes aisladoras de las plateas y paredes posteriores de las cámaras de combustión con haz de tubos.

b) Aumentar la temperatura de combustión reduciendo el aire carburante.

c) Aumentar la circulación del agua en los tubos evaporadores y calentar el agua de alimentación hasta la temperatura de ebullición antes de su admisión en la caldera.

Organización de las industrias electromecánicas

por Ing. E. G. ONDOLI

Al Ing. J. O. MAVEROFF

(Continuación)

631.3

Antes de ser entregadas a los jefes respectivos, estas listas pasan a Contratos para que presupueste el costo para cada clase de trabajo.

En lo que se requiere una gran capacidad es en el cálculo del tiempo necesario para ejecutar una máquina determinada. Para esto la Oficina Orgánica dispondrá de una serie de tablas con datos sacados de la práctica y un fichero de saturación de Talleres. Esta serie de tablas podrían ser:

- 1.º para máquinas normales a construirse completas.
 - 2.º " " " con piezas casi terminadas en Almacenes.
 - 3.º " " especiales.
 - 4.º " " en serie.
- (ver tipo indicado en la fig. 11).

En estas tablas se busca el número que representa la potencia de la máquina multiplicada por la relación de 1000 al número de revoluciones de la misma y para los transformadores la relación de 50 períodos al número de períodos de los mismos; y en las ordenadas se encuentran las horas necesarias para realizar el trabajo. Este tiempo debe corregirse además por la saturación de Talleres.

En un fichero de dimensiones limitadas, con clavitos en series sobresalientes (véase fig. 12) se colocan fichas como las indicadas en la fig. 13, en las que se inscribe: con signos el n.º K que representa la potencia de la máquina dividida por el tiempo necesario para ejecutarla; el cliente y el número de orden; y la potencia de las máquinas cuyos trabajos se empiezan en Talleres.

Como lo que generalmente interesa es la saturación del mes, se obtienen datos para el trabajo mensual. La suma que den todos los valores de las fichas colocadas debe mantenerse inferior a un máximo conocido que representa la saturación de la producción mensual de los talleres. Cuando la saturación es demasiado intensa, hay que advertir a la Oficina de Ventas del aumento probable para el aumento de las entregas, lo que con- vendrá tener en cuenta para las ofertas futuras.

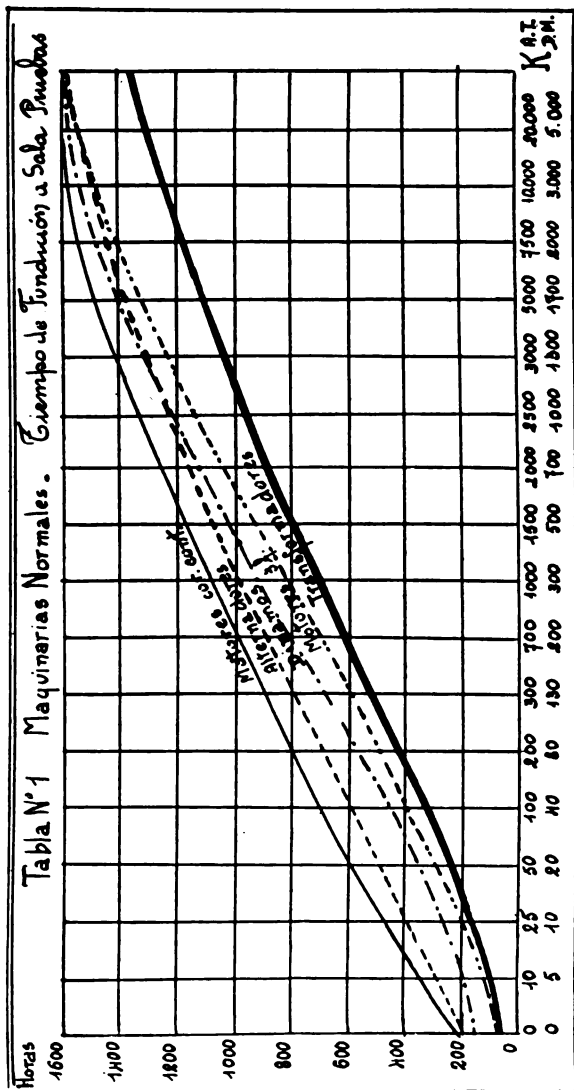


Fig. 11

Debiendo la Oficina Orgánica responsabilizarse de las entregas de maquinaria, conviene además que establezca desde luego las fechas para transmitir las órdenes a los diversos departamentos. Así, por ejemplo, si se trata de una máquina cuya construcción necesita 600 horas de trabajo, pedirá a los Modelistas (M D) la entrega de los moldes dentro de las 100 horas (15 días) y al mismo tiempo solicitará a la Fundición (FD) la entrega de las piezas dentro de las 200 horas (un mes); en seguida reclamará a Compras y Almacenes todos los materiales que falten todavía para la misma entrega; 15 días después pedirá a FD una entrega de las piezas dentro de las 100 horas y al mismo

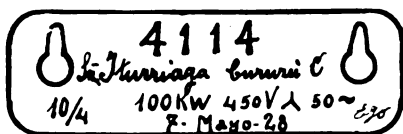


Fig. 13

tiempo pedirá a Tranchas (TN) las chapas que constituirán los núcleos, los polos o la armadura, según la clase de maquinaria que se construye, cuya entrega pedirá para dentro de las 100 horas; a Tornos pedirá los ejes y los tornillos, así como el torneado de las piezas de fundición ya pedidas, con una entrega de 200 horas; de Montajes solicitará el montaje de las chapas en las cajas respectivas o piezas polares, etc., fijando la entrega para las 200 horas. Así sucesivamente se procede según la intensidad y rapidez del trabajo que debe efectuarse, hasta llegar a dar aviso a la Sala de Prueba de la fecha en que se le entregarán las maquinarias que deberán probar y que están por terminarse. Luego se comunica a Expedición la fecha en que deberá expedir la maquinaria que se halla en ensayo en la Sala de Prueba, pidiendo siempre a cada departamento, un mes adelantado por primera vez, después 15 días y por último una semana de tiempo para la entrega.

2.º Ordenes de trabajo. — Las órdenes de trabajo sirven de complemento a las listas de trabajo, con la particularidad de que el establecimiento de aquéllas significa el momento de empezar el trabajo especificado.

Generalmente estas órdenes de trabajo se hacen cada dos semanas, pero para algunos departamentos se hacen semanales y para los departamentos de trabajos rutinarios solamente se hacen cada mes.

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Jef. de Galeros				N.º JT
Maquinaria a completar del 15 Sept al 30 Sept		1928				Entrega
N.º Orden	Cantid.	Denominacion	Potencia	Volts	Cliente	
6412	1	Alternador 3 f.	50 KVA	500	Soc. Metalurgica de S. Juan	4. Oct. 28
4419	2	Motores sincronos	100 HP	1500	Comp. Agr. Mery y Asociados	28 Oct. 28
3713	1	Dinamo compo	25 KW	150	Soc. El Progreso de Pinar	17. Oct. 28
2821	1621	Motor para traccion	55 HP	750	Soc. Caminos de Cautamora	30. Sep. 28
	312					
8312	4	Transf. monof.	200 KW	1000/1600	Soc. Regional de S. Luis	12. Sep. 28
						29a

Fig. 14

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Almacenes				Nº. CM.	
Materiales a completar del 15 Septiem. al 30 Septiembre 1927							
Nº de Orden	Cantid.	Denominacion	Pedido Nº	el	Proveedor	Notas	Entrega
4402	10	Chapas de bronce 2 L	27212	5-V-27	Notalogica Pinar	Act. ultim. 1 falta en tri.	4-X-27
	1700	h. Cable cobre 135m. ² .	14917	27-VI-27	Industrial La Plata		
	12	Cables de manual 8x12	16208	31-VI-27	Alfonso y C. B.A.		
4408/27	2000	h. Cable 2x32 m.	19327	13-V-27	Industrial La Plata		
324/24	360	5 5 42 m. ²	16410	7	Pinell. B. H.		
8345-29	800	5 5 58 m	13790	21-V-27	5 5	32 partidas	
4304/52							
2413	120	Arbolitos porcelana	19917	10-III-27	Lapachos C. Arbol		2-X-27 3/2

Fig. 15

Esas órdenes de trabajos son libretas en que se hace constar los trabajos que posiblemente podrán hacerse en el período de tiempo considerado; además que a todos los departamentos se envían las libretas al Jefe de Talleres, a Compras y a Almacenes. En la figura 14, indicamos una hoja destinada al Jefe de Talleres, en la fig. 15, una para Almacenes, en la fig. 16, otra para la Fundición y en la fig. 17 otra para la Tornería. Hacemos notar que tanto en estos formularios como en los anteriores hemos indicado el nombre del departamento del cual proviene la pieza que debe trabajarse y el nombre del departamento al cual deberá enviarse, pero en la práctica se ponen solamente las iniciales de los departamentos respectivos, a fin de economizar tiempo. En las órdenes para Expediciones se dan por lo general las dimensiones máximas aproximadas de las máquinas con las tres medidas principales en centímetros.

Cada vez que se prepara una nueva libreta de órdenes de trabajo, se retira la existente en el departamento y en la cual los jefes respectivos habrán anotado los trabajos efectuados, lo que sirve para las anotaciones en las libretas de trabajo y para el control de las nuevas.

3.º Control de los estados de fabricación.—La Oficina Orgánica tendrá una red telefónica automática especial, conectada con todos los departamentos y oficinas de la industria. Es fácil suponer la necesidad que existe de conocer simultáneamente todas las variantes que puedan interesar a la construcción: una modificación de cualquier pieza que en la práctica se encuentra que es demasiado débil, es comunicada a la Oficina Técnica, y en seguida debe darse aviso para que sea suspendida la ejecución de las mismas piezas que se hallan en trabajo, con lo que solamente se llegaría a perder el material.

Cuando la Gerencia solicita la fecha de entrega de una máquina para un cliente apurado, la Oficina Orgánica busca en seguida las piezas necesarias de otros trabajos similares y los emplea para esta máquina. A este sistema se le llama cambiar orden a las piezas y ofrece a veces enormes dificultades, que se solucionan gracias al teléfono.

Algo muy importante que considerar son los rezagos, o piezas deterioradas o rotas durante la fabricación; también esto debe comunicarse inmediatamente por teléfono a la Oficina Orgánica, la cual dispondrá la rápida substitución de la pieza descartada, telefoneando a los departamentos respectivos para que procedan a la iniciación de la nueva pieza. En las próximas libretas de trabajo se indicará en tinta colorada las modificaciones, los cambios y los rezagos efectuados, con los datos necesarios para la solución del asunto.

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Fundición					Nº 3. ED
Trabajos a completar del 15 Sept. al 30 Septiembre		1924					
Nº de Orden.	Cantid.	Denominación	Dibujos	Depositar.	Aparatos	Pasara	Entrega.
2815	2	Correas de acero	488. M.	Almacén. I.	Molde n.º 1472	Bornos G.	10-X-27
2904	1	"	"	"	"	"	25-X-27
2872	6	"	"	"	"	"	8-X-27
3413	1	"	1418. D.	"	"	"	6-M-27
3600	4	"	"	"	"	"	15-X-27
3622	12	"	"	"	"	"	20-X-27
3395/399	60	P. de bronce	1102. D.	"	"	"	4-X-27
8142	24	Anillos de presión acero	1423. T.	"	"	Bornos B.	17-X-27
8618	3	Soportes n.º 5 (descartes)	H612. T.	"	"	Fresas	Ej.

Fig. 16

Ofic. Organica		ORDENES de TRABAJOS para Tornos Grandes					Nº. Tg.
Trabajos a completar del 15 Sept. al 30 Sept.							1927
Nº. Orden	Cantid.	Denominacion	Dibujos	Departam.	Aparatos	Pasar. a	Entrega
2780	4	Comear ejes	41971.M.	Arguas	balbre 77.4	Precas	18-11-27
2812	3	~	~	~	~	~	4-11-27
2844	1	~	~	~	~	~	16-11-27
4614	2	Comear correas.	1744.M.P.	Indicion	balbre 412	~	4-11-27
4312	6	~	~	~	~	~	18-11-27
4401	18	~	~	~	~	~	7-11-27
6014	2	Refinar ejes	4111.4	Freno	~	aportaje	4-11-27
6171	1	~	~	~	~	~	15-11-27
7084	2	Comear bandos.	1649.C.	Fundicion	balbre 84.C	Precas	7-11-27

Fig. 17

El jefe de la Oficina Orgánica realizará visitas diarias a todos los departamentos del taller, verificando personalmente el estado de las fabricaciones, debiendo prever lo que convenirá solicitar a cada departamento; en su libreta de bolsillo (figura 5) hará las anotaciones del caso.

Terminada una máquina, ésta pasa a la Sala de Prueba, la cual, después de efectuar los ensayos correspondientes, la envía a Expedición. La Sala de Prueba devuelve entonces la orden de trabajo respectiva a la Oficina Orgánica, indicando en la misma el número especial con que ellos han designado a esta máquina; este número es el que figura en la chapa de referencia de la máquina que generalmente se coloca en la envuelta de la misma y que la individualiza por su característica; en las libretas de trabajo se tomará nota de este número.

La sección Expedición, una vez que ha dado salida a la máquina, devolverá también la respectiva hoja de orden de trabajo, en la cual anotará la fecha de expedición y los pesos neto y bruto, datos que anotará la Oficina Orgánica en los libros de trabajo antes de archivarlos.

El Archivo hará dos distintas divisiones: la primera contendrá solamente un tipo por cada máquina ejecutada, y servirá para las consultas cada vez que tenga que ejecutarse otra máquina igual, evitándose así consultar los dibujos y demás trabajos de búsqueda de los detalles constructivos; la segunda división contendrá todas las libretas de trabajo sobrantes, las cuales sólo se conservarán por un término de seis meses, pudiendo destruirse después.

Cada vez que se archive una libreta de trabajo, deben sacarse las fichas correspondientes de los tableros indicados en las figuras 6 y 12, si todavía no se han retirado, pues conviene hacer esta operación, por lo que respecta al tablero de la fig. 12, cuando la máquina llega a la Sala de Prueba, en cuyo momento puede considerarse ya terminada, y del tablero de la figura 6, cuando dicha máquina llega a Expedición.

Además, se tomará nota del tiempo empleado por cada Departamento al efecto de hacer las estadísticas y corregir, si es el caso, los tiempos de entrega, como por ejemplo, por mejoras aportadas en el taller con maquinarias modernas y más rápidas.

Resumiendo, pues, las funciones bien especificadas de la Oficina Orgánica son:

1.º — Dirección sobre el adelanto de los trabajos en los Talleres y órdenes taxativas para empezar los trabajos inherentes a determinada orden de trabajo.

2.º — Disponibilidad de los materiales y piezas para utilizarlas en otras órdenes de trabajo diferentes de aquella a la que pertenecían.

3.º — Discusiones sobre los rezagos y modificaciones de piezas de trabajo.

4.º — Reclamación a todos los jefes con respecto a trabajos tardíos o atrasados.

5.º — Informes generales a las oficinas sobre el tiempo necesario para la ejecución de una máquina y aviso de probables atrasos respecto a máquinas en trabajo.

Hemos dicho que la Oficina Orgánica es el eje central de los futuros talleres, y creemos haberlo demostrado suficientemente con lo dicho.

La *Oficina de Contratos* tiene por misión establecer los precios de cada trabajo que se efectúa; en realidad, esta oficina no puede hacer mucho para economizar tiempo y trabajo; pues, con la ayuda de los jefes y con las observaciones directas, se limita a determinar cuánto puede costar cada tipo de trabajo. Por lo general, se establecen unas tablas en las que se indica en minutos el tiempo necesario para efectuar la unidad lineal de cada clase de trabajo; por ejemplo: se establece una tabla para la tornería de ejes, pernos y émbolos, especificándose el tiempo en minutos por cada centímetro lineal de trabajo, se determina después el precio según el sueldo de los obreros o del especialista que debe efectuar este trabajo, y tratándose de fabricación, se tiene en cuenta el sueldo del peón que atiende a la misma.

Tampoco la organización de esta oficina puede definirse exactamente si no se conocen bien las máquinas que fabrica el taller y la forma del trabajo que debe llevarse a cabo.

Solamente en el caso de trabajos normales, y por consiguiente iguales, pueden hacerse tablas directas con precios fijos, las cuales, sin embargo, estarán siempre expuestas a ser modificadas por perfeccionamientos individuales o por adquisición de maquinaria automática.

La Oficina de Contratos tendrá a su cargo todas las anotaciones de las horas de trabajo de los obreros y peones, para lo cual a la entrada de los talleres estarán instalados relojes donde el personal registrará en forma automática su entrada al taller. En los casos especiales de que un obrero tenga que abandonar el trabajo por diligencias personales, o tenga que quedarse en los talleres por trabajos extras después de la hora de salida, registrará también la hora de salida en el mismo reloj, siendo inútil hacerlo cuando se sale a las horas habituales. Cada noche se sacan los datos registrados y se transcriben en libros especiales en los que figura todo el personal de taller por orden alfabético.

El personal a quincena fija o mensuales no figura en estos libros, pues éste ya pertenece a Contaduría.

Cada obrero recibe de la Oficina de Contratos una cartulina para cada trabajo o clase de trabajo que efectúa; en ella consta el precio de ejecución y demás datos, debiendo el obrero anotar diariamente las horas empleadas en el trabajo allí especificado hasta la terminación del mismo.

Cada semana o cada quince días, según la forma ordinaria de pago, el personal recibe un duplicado de haberes que está en relación con el sueldo horario que el jefe les ha asignado y las horas que realmente el obrero ha trabajado y que son controladas por medio del libro de horas; la Contaduría recibe el original y efectúa los pagos. Por cada trabajo terminado se abona a los obreros la diferencia acreditada entre los sueldos percibidos y el precio contratado. El personal no debe perder nunca y, por lo tanto, para un trabajo en el que se haya empleado un sueldo superior al precio contratado, deberá pagarse, sin discusión, todas las horas de trabajo efectivo.

Las piezas descartadas pertenecientes a un contrato serán pagadas en base al tiempo empleado en su ejecución, restándose esta cantidad del precio total del contrato.

Las cartulinas de contrato podrán ser del tipo que indicamos en la fig. 18.

Por cada número de orden la Oficina de Contratos anota en el reverso de las respectivas cartulinas y en casillas correspondientes a los departamentos interesados (menos a la Sala de Prueba) los gastos totales de trabajos, ocasionados a cada departamento para la ejecución de las obras, y cuando la máquina sale de la fábrica, hace un resumen general de gastos que pasará a la Gerencia Técnica para el visto bueno, archivándose después en la misma forma que la Oficina Orgánica hace con las órdenes de trabajo completas.

Los *Talleres* están representados por el jefe de talleres, el cual se ocupará de todos los obreros, capataces y de los sistemas seguidos para la ejecución de los trabajos.

El *Jefe de Talleres* tendrá presente las fechas de entrega de las maquinarias en construcción, estando a su cargo las máquinas-herramientas del taller, y la disciplina e higiene del personal. Tendrá a su disposición un fichero como el indicado en la fig. 19, en el cual se colocarán chapas con el número de orden y fecha de entrega, distribuidas en las partes principales del tablero. Para el Jefe de talleres, cada máquina se compone únicamente de las tres piezas principales (clasificadas en stator, rotor y devanado, y, respectivamente, en núcleos, armazón y bobinas), representadas por una raya azul, una verde y otra amarilla en cada chapa individual, encargándose únicamente

TALLERES ELECTROMECAÑICOS DE CONSTRUCCIONES

TRABAJOS POR CONTRATA

Obreiro..... N..... Planilla N..... Elaboracion

Daniel	Luis	Mano	Manoel	Joao	Vicor	Sabao	Domin	Louso	Marto	Micuel	Joao	Vem	Sabao	Ricco	Descant	Precio	Sueldo

Departamento													Maquinas			
Tornos Autom.													14. 2m m 193 Man			
Jefe. San Garcia. J. B.													39 2m m 201 Man			
													43 2m m 217 Man			
													77 2m m 319 Man			
													113 2m m 415 Man			
													192 2m m 472 Man			

Fig. 18 y 19

del recorrido que realizan estas piezas, y por cada máquina terminada encontrará en el mismo departamento las tres chapas que le corresponden.

Los departamentos que se hallan bajo sus órdenes directas son: Modelado, Fundición, Tranchas, Fresas, Tornos grandes, Tornos automáticos, Fraguas, Soldadores, Mecánica de bronce, Mecánica de hierro, Herramentistas, Aislantes, Contralores, Bobinadores, Montaje chico, Montaje grande y Expedición. La Sala de Prueba depende de la Dirección y el Depósito de maquinaria depende exclusivamente de la Oficina de Venta.

Cada Jefe de departamento tiene a su cargo la ejecución de los trabajos que deba efectuar su departamento respectivo y el control de las horas de trabajo de su personal. Disponiendo de *listas de trabajo*, puede mantener siempre las máquinas a su disposición en eficiencia, sin esperar a que se lo pida la Oficina Orgánica por medio de las órdenes de trabajo; sin embargo, tratará de efectuar siempre, en primer lugar, los pedidos de la Oficina Orgánica. Tendrán ficheros del tipo indicado en la fig. 20, en los cuales colocarán las chapas correspondientes, con el número de orden y fecha de entrega, en casillas correspondientes a las máquinas donde se efectuará el trabajo. Las chapas serán de un tipo único, salvo las rayas coloradas para indicar trabajos urgentes.

La *Sala de Prueba* efectuará las pruebas mecánicas sobre resistencias de metales y materiales, y pruebas eléctricas sobre aislantes y dieléctricos, aconsejando los materiales que deben utilizarse. Además, practicará toda clase de ensayos eléctricos y de recalentamiento de máquinas terminadas que le pida la Dirección, aconsejando mejoras y modificaciones para obtener altos rendimientos o seguridad de funcionamiento.

En cada clase de devanado que se termine en el departamento respectivo, realizará un ensayo de resistencia ómnica y de rigidez eléctrica, y cuando él esté colocado en su respectivo lugar de la maquinaria, hará una prueba de aislamiento en relación con la masa metálica, repitiendo esta operación al terminarse la máquina y antes de comenzar los ensayos definitivos.

Cada máquina terminada que llega a la Sala de Prueba, recibe un número especial de prueba, el cual sirve para su identificación; para cada clase de maquinaria hay una numeración especial corrida, distinguida por una letra que determina la categoría. Generalmente se utiliza la letra inicial correspondiente al color que concierne al número de orden, como por ejemplo: A (amarillo: motores de corriente continua); V (verde: dinamos); B (bleu—por azul:—motores de

TALLERES ELECTROMECANICOS DE CONSTRUCCIONES

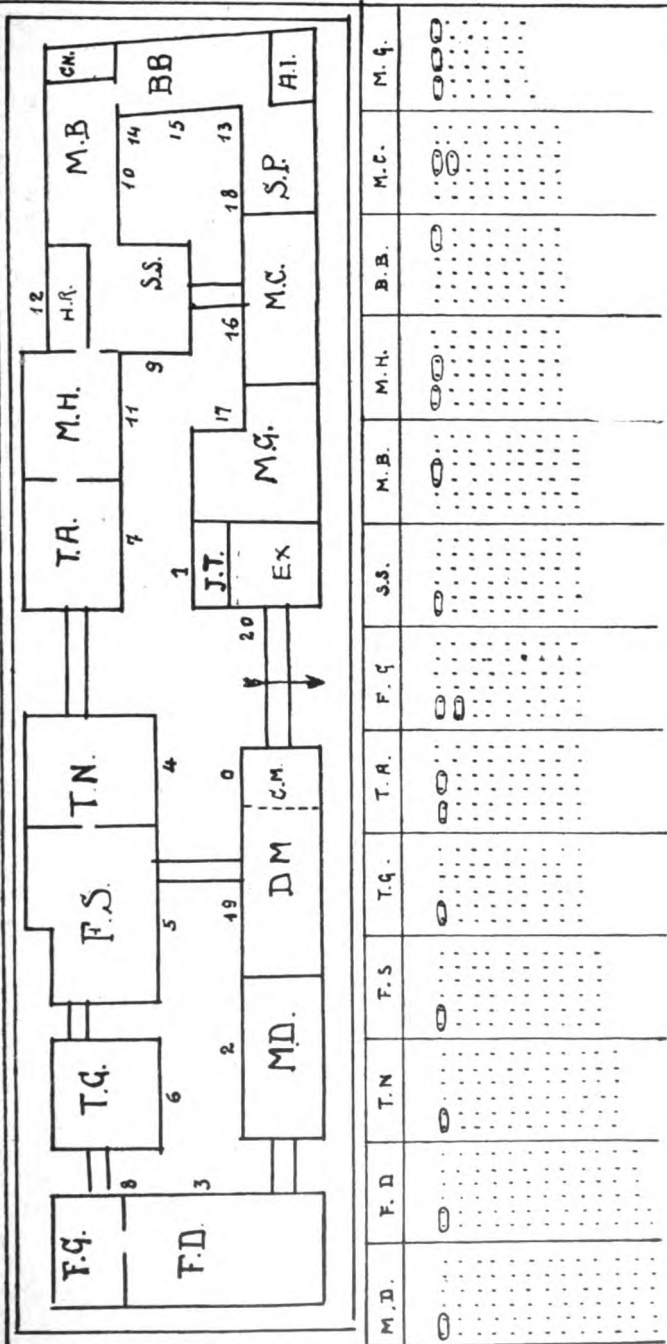


Fig. 20 y 21

corriente alternada); L (lila—por violeta:—generadores a corriente alternada); S (sepia: convertidores) y R (rojo: transformadores).

Controlada eléctrica y mecánicamente la maquinaria correspondiente y antes de salir de la Sala de Prueba, se construye y coloca la chapa característica, la cual será del tipo indicado en la fig. 21 y contendrá los datos principales garantidos, según la reglamentación especial que sobre maquinaria tiene establecida la Asociación de Electrotécnicos.

Antes de pasar la máquina probada a Expedición, debe ser sometida a otra prueba de aislación, después de la cual puede luego ser remitida a destino.

Todos estos datos sobre organización técnico-industrial nos han sido facilitados por varias empresas modernas, y ellos son el resultado de estudios y de la práctica propia obtenida en nuestro trabajo, pudiendo producir óptimos resultados si se aplican en las nuevas industrias que en la actualidad están surgiendo y que determinan el engrandecimiento del país como nación productora.

Las fuentes hidráulicas más importantes de la República Argentina.

UN INTERESANTE ESTUDIO DEL M. O. P.

Resumido por el Ing. J. O. Maveroff

621.311.21:626

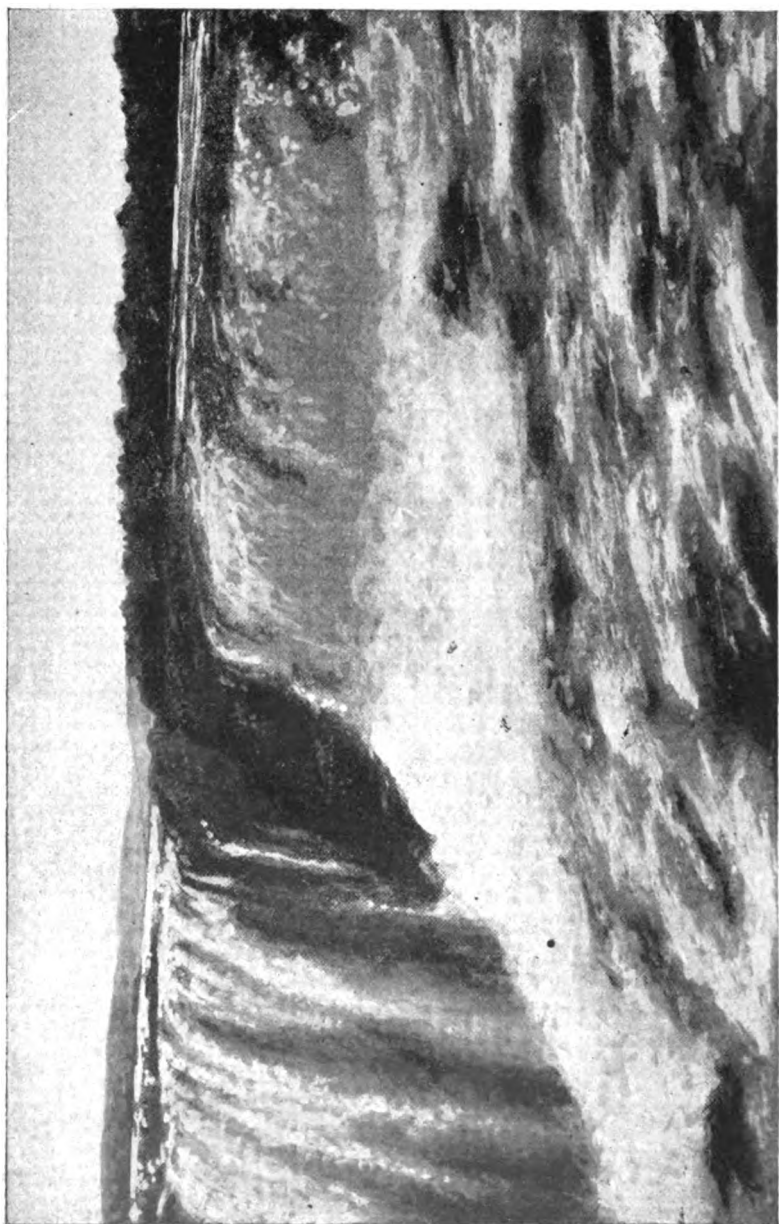
Como es notorio, el Poder Ejecutivo decretó en el año 1919 que se estudiaran las fuentes susceptibles de ser utilizadas para la producción de energía eléctrica en el deseo de afrontar la solución de un problema del mayor interés para el país, encomendándole a la Dirección de Navegación y Puertos la realización de los estudios necesarios.

En el año 1920 esa dependencia dió cuenta de los estudios preliminares relativos al aprovechamiento de las caídas de agua del Iguazú, y ahora complementa el trabajo con estudios a fondo del Apipé, Salto Grande y la cuenca de la laguna Iberá.

Como consecuencia de ello el ingeniero Humberto Canale, director de Navegación y Puertos, ha elevado a la consideración del ministro de Obras Públicas, doctor Ortiz, un extenso y completo estudio de los ingenieros Humberto Gamberale y Francisco A. Mermoz relativo al aprovechamiento de los rápidos de Apipé, caídas del Iguazú y Salto Grande del Uruguay.

Manifiesta el señor Canale en su nota que "los relevamientos circunscriptos a los rápidos del Apipé, los del Salto Grande del Uruguay y los del Iberá, la recopilación de los datos de caudales, los numerosos diagramas de alturas de las aguas, los gráficos sintéticos del movimiento anual de aquellos ríos, la coordinación y el análisis de todo ello que han realizado escrupulosamente en su estudio los ingenieros Gamberale y Mermoz, ha conducido a establecer las verdaderas características de las fuentes de energía respectivas, como así la correspondencia de los niveles de agua existentes entre los esteros del Iberá, en su zona Norte con el río Alto Paraná, y en el Sur con el Paraná y río Uruguay, a la vez que las peculiaridades de la topografía colindante que tienen relación con las caídas de agua a utilizarse.

Los técnicos nombrados han delineado los anteproyectos de las tres grandes obras posibles de realizar en aquellos tres ríos en forma muy completa, de tal suerte que la utilización fuese tan amplia como para tratar de satisfacer también las mejoras en la navegación del Alto Paraná y Uruguay, que al presente está interrumpida en parte, como es sabido, por las rocas de Apipé y las del Salto Grande.



Salto del Iguaçu

El estudio económico correlativo ha sido bien encauzado para determinar la conveniencia o no de llevar a la práctica un proyecto que responda a la utilización de las fuentes antedichas, con miras a la transmisión de su energía a Buenos Aires.

Resulta así de la descripción de la obra del Apipé la posibilidad desde el punto de vista técnico de solucionar la cuestión y que si bien ofrece muy serias dificultades de realización tratándose de obras hidráulicas que son de grandes proporciones, ellas no serían absolutamente insalvables, pero este magno proyecto, no obstante las ventajas que resultan con respecto al del aprovechamiento de las caídas del Iguazú y que se compendian en la mayor potencia disponible, en las mejoras de la navegación que comportaría y en la menor longitud de la línea de transmisión de la energía a Buenos Aires, tampoco convence categóricamente desde el punto de vista económico para la transmisión de la energía como lo hacen notar con cifras los ingenieros Mermoz y Gamberale.

Para establecer si la utilización de la energía del Apipé es conveniente económicamente, dichos ingenieros han estudiado comparativamente, como no se ha hecho hasta el presente en el país, los precios de los kilowatt hora resultantes de la explotación de una usina hidroeléctrica en Apipé, en Salto Grande y el Iguazú y de una superusina térmica situada en Buenos Aires, y llegan a la conclusión que en todas las hipótesis favorables admitidas a favor del transporte de la energía hidroeléctrica desde las usinas proyectadas no pueden mejorar el precio del kilowatt hora de origen térmico de una gran superusina en Buenos Aires, para la cual también se han calculado los precios de producción.

Los técnicos manifiestan en sus conclusiones que lo más racional es proceder al aprovechamiento parcial y progresivo de aquellas fuentes siguiendo un programa preestablecido y sugieren, en lo concerniente al río Alto Paraná, adoptar una solución actual de menores proporciones para mejorar la navegación como sería la construcción de un canal lateral y que también daría lugar a la creación de una fuente de energía de 5.600 HP.

Las potencias disponibles en las caídas del Iguazú, Salto Grande y Apipé, determinadas por los ingenieros Gamberale y Mermoz, teniendo en cuenta las épocas críticas de los respectivos cursos de agua y las modalidades del consumo de energía eléctrica en Buenos Aires, haciendo intervenir el auxilio de usinas térmicas, de las que no se puede prescindir por aquellas circunstancias, y la capacidad reguladora de los em-

balses durante las horas de los picos, serían las siguientes, entregadas en Buenos Aires, y en el supuesto que se aproveche la mitad del caudal de los ríos Iguazú, Salto Grande y Apipé.

Iguazú	250.000 kW.
Salto Grande	200.000 „
Apipé	415.000 „

Como se ve, el orden de magnitud de las fuentes es el siguiente: 1.º Apipé, 2.º Iguazú y 3.º Salto Grande. Es de hacer notar que las dos primeras comportan obras colosales en lo que atañe a las líneas de transmisión llevadas a una tensión de 220.000 voltios y de una longitud de 1.000 y 1.200 kilómetros desplegándose en terrenos despoblados, boscosos, etc., ya la primera por la excepcional importancia de la obra hidráulica, pues la extensión del inmenso dique a través del Alto Paraná, como se ha proyectado incluyendo la usina, etc., sería de 26.500 metros, debiendo esta presa contener las aguas del río cuyo caudal oscila entre 3.400 m³ y más de 50.000 m³.

El aprovechamiento del Salto Grande del Uruguay presenta en cambio menores dificultades, si bien la disponibilidad de la energía posible de captarse es de un orden inferior considerada con respecto al consumo de Buenos Aires, pues el valor medio de la potencia disponible es de 100.000 kW. y como máximo (pico) 200.000 kW. con intervención de los auxilios referidos.

El costo de las diferentes obras proyectadas por los ingenieros Gamberale y Mermoz es el siguiente:

1) Obras hidráulicas: Apipé, pesos mon. nacional 74.270.000; Salto Grande, 38.665.000, e Iguazú, 12.500.000.

2) Usina hidroeléctrica con parte de la presa: Apipé, pesos moneda nacional 135.670.000; Salto Grande, 66.200.000, e Iguazú, 48.580.000.

3) Línea de transmisión: Apipé, pesos m|n. 125.991.000; Salto Grande, 53.467.000, e Iguazú, 120.041.000.

4) Usina térmica auxiliar: Apipé, pesos m|n. 28.750.000; Salto Grande, 22.000.000, e Iguazú, 24.000.000

5) Planta hidroeléctrica, línea de transmisión de las obras hidráulicas (presa exclusivamente): Apipé, pesos moneda nacional 290.411.000; Salto Grande, 141.667.000; e Iguazú, pesos 192.621.000.

6) Planta hidroeléctrica con todo el costo de la presa: Apipé, pesos mon. 349.681.000; Salto Grande, 173.832.000, e Iguazú, pesos 192.621.000.

Los técnicos que han presentado el informe de que se trata opinan que erogaciones de la magnitud como las presupuestas son requeridas en la época presente y pueden aplicarse con un provecho inmediato para los intereses generales del país a otros destinos de necesidad impostergable, y no al aprovechamiento de las expresadas caídas por el momento.

El director general de Navegación y Puertos, en concordancia con aquellos ingenieros, expresa también que las obras de vialidad, la explotación de yacimientos petrolíferos, las obras de irrigación, la profundización de la red navegable exigen una preferencia sobre las obras de utilización de las caídas de agua para el transporte de la energía a Buenos Aires, máxime teniendo en cuenta que en la actualidad la energía proveniente de aquellas fuentes no podría competir con la de las super-usinas térmicas.

Ello no significa, dice el ingeniero Canale, que se aconseje desechiar definitivamente toda preocupación relativa a la realización de aquellos aprovechamientos, por el contrario, se estima que los estudios, bien encauzados ya, deben extenderse y ampliarse hasta alcanzar el sistema hidrográfico de la provincia de Corrientes, cuyas particularidades lo hacen doblemente atrayente, ya sean desde el punto de vista de los intereses regionales como desde los del país entero, lo que fué el propósito que guió a la Dirección General para hacer llevar la nivelación general de precisión hasta aquellas regiones.

En síntesis, el estudio realizado prueba: a) Actualmente el transporte de la energía hasta Buenos Aires no resultaría económicamente ventajoso; b) Que soluciones parciales y progresivas, sujetas a un programa integral, son de aconsejar; c) Que no deben suspenderse los estudios complementarios para disponer en su oportunidad todos los datos necesarios; d) Que corresponde continuar las gestiones para convenir con los países limítrofes las modalidades de realización de las futuras grandes obras hidráulicas que se proyecten en los ríos Alto Paraná, Iguazú y Uruguay; e) Solucionar la navegabilidad del Alto Paraná y río Uruguay y en el presente con obras modestas y suficientes.

Sección Técnica Comercial

Reservada para los socios colectivos cuya nómina completa se halla en la cuarta página de la tapa.

Las contribuciones para esta sección deberán enviarse en castellano y, cuando se trate de una traducción, deberá acompañarse también el original.

Si se trata de material en un idioma extranjero, se cobrará la traducción al precio de costo. Los clichés serán por cuenta del interesado. La redacción se reserva el derecho de ordenar el material de esta sección.

Contrato entre la Empresas Eléctricas de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular.

Ordenanza sancionada por el H. Consejo Deliberante de la Ciudad de Bahía Blanca en fecha 7 de Agosto de 1927.

(Continuación)

Si a los diez años de escriturada esta concesión la venta de energía eléctrica por el concepto indicado no llegara a diez millones anuales de kilowatt-horas, se aplicará igualmente el primer descuento del 5 % (cinco por ciento) para los servicios del inciso 1) a partir del 11.º año de escriturada esta concesión y, en este caso, el segundo descuento del 5 % (cinco por ciento) se aplicará cuando el aumento en la venta de energía exceda de 2.500.000 (dos millones y medio) kilowatt-horas anuales sobre la venta habida por el mismo concepto durante el décimo año arriba indicado.

Las reducciones precitadas se aplicarán siempre en el año siguiente a aquel en que se hubiera producido el exceso de la venta de kilowatt-horas, en la forma prevista en este artículo, y no podrán aplicarse dos rebajas en un mismo año.

Cuando el total de estas rebajas llegue a representar el 10 % (diez por ciento) de la tarifa del inciso 1), no se harán más reducciones por el concepto de aumento en la venta de energía eléctrica.

ARTICULO XIII

Los precios establecidos en las tarifas para alumbrado público y particulares, fuerza motriz, calefacción y demás aplicaciones, están basados sobre un costo de 11 a 15 o\$s por tonelada de petróleo de no menos de 10.000 calorías decimales de poder calorífico inferior por kilogramo, puesta en los tanques de las usinas de generación y de 8,25 a 11,25 o\$s por tonelada de carbón de no menos de 7.500 calorías decimales de poder calorífico inferior por kilogramo, apilada en dichas usinas.

Variaciones de las tarifas, según el costo del combustible.

Por cada alza o baja entera en el costo de cada tonelada de petróleo efectivamente consumida de o\$s 1,33, o por cada alza o baja entera en el de cada tonelada de carbón efectivamente consumida de o\$s 1,00, las tarifas por kilowatt-hora aplicables según la presente concesión, serán aumentadas o disminuídas en o\$s 0,0012 (doce diez milésimos de peso oro sellado) por unidad. Esta variación se aplicará a la tarifa de alumbrado público como sigue:

Por lámp. de 1.000 bujías	o\$s 0,20	por mes	por lámp.				
" " " 600	" " 0,12	" " "	" " "				
" " " 400	" " 0,08	" " "	" " "				
" " " 200	" " 0,05	" " "	" " "				

La primera aplicación en más o en menos de la cláusula del presente artículo se hará solamente al cuarto mes de haberse producido el alza o la baja del combustible y, siempre que éstas perduren, se aplicará en los meses sucesivos.

Las variaciones de tarifas estipuladas en el presente artículo son independientes de las rebajas previstas.

En caso de usarse combustible de un poder calorífico diferente a los indicados, como conexos a los precios de base citados en el presente artículo, se tomarán los precios que resulten considerando el

poder calorífico inferior de tales combustibles en relación a los tipos indicados de petróleo y carbón, y además considerando el mayor gasto de manipuleo y apilaje en relación a éstos. Asimismo y análogamente se determinará la cuota que corresponderá en este caso para la aplicación de los aumentos o disminuciones de tarifa.

A los efectos de la eventual aplicación de lo establecido en este artículo, la Compañía pondrá a disposición de la Municipalidad los comprobantes del caso.

ARTICULO XIV

Servicios varios.

El cambio de las lamparitas incandescentes, reposición de carbones, fusibles, etc., será hecho por la Compañía únicamente en los casos en que así lo pidieran los consumidores, a los precios y condiciones que convenga con ellos.

Cuota por conservación y contralor de medidores.

Los medidores necesarios para el control de la energía consumida por los clientes serán instalados por la Compañía y los consumidores pagarán mensualmente por concepto de conservación y contralor periódico de cada medidor, para casas-habitaciones y escritorios particulares o\$s 0,22 (veintidós centavos oro sellado), y en los demás casos 1/2 centavo oro sellado por cada kilowatt-hora registrado por el medidor en el mes, con un mínimo por cada medidor de o\$s 0,22 (veintidós centavos oro sellado) y un máximo de o\$s 0,55 (cincuenta y cinco centavos oro sellado).

Si no hubiera consumo en la instalación estando el medidor conectado, la Compañía cobrará un consumo mínimo de 2 (dos) kilowatt-horas mensuales con la tarifa correspondiente. Igualmente cobrará ese consumo mínimo todo mes en que el consumo efectivo sea inferior.

ARTICULO XV

Contralor de medidores.

Los medidores que estén en uso al aprobarse esta concesión deberán ser contraloreados con intervención de funcionarios municipales, y del consumidor si lo deseara, dentro de los nueve primeros meses de escriturada esta concesión, por cuenta de la Com-

pañía, la que estará exenta, para este primer contralor de los medidores ya instalados, de los derechos establecidos en el artículo XVI.

Todo medidor, antes de ser colocado por primera vez, deberá ser controlado en presencia de funcionarios municipales, y la Compañía pagará por este servicio los derechos que se estipula en el artículo XVI. Dichos contralores se efectuarán en los Laboratorios de la Compañía.

Los consumidores podrán también pedir el recontraste de los medidores instalados y siempre que haya razones fundadas para admitir el reclamo, la Compañía estará obligada a retirar el medidor y proceder a su recontraste en la forma indicada en el párrafo anterior y en presencia de los funcionarios municipales, dentro de los ocho días de haber sido hecho el pedido por el consumidor.

Sin embargo, si el medidor no resultara defectuoso en su funcionamiento, o sea si no excediera de la tolerancia de que se hace mención en este artículo, será a cargo del consumidor el pago de las cuotas que se establecen en el artículo XVI.

La Compañía podrá, por su parte, pedir el recontraste de los medidores instalados que conceptúe defectuosos en su funcionamiento, y esto se efectuará en su Laboratorio en presencia de los funcionarios municipales, abonando la Compañía las cuotas establecidas en el artículo XVI.

La Compañía podrá efectuar "in situ", en todos los casos, las observaciones que considere necesarias sobre los medidores instalados, a fin de establecer si éstos acusan señales evidentes de funcionamiento anormal, en cuyo caso se procederá a su retiro para contrastarlos en los Laboratorios de la Compañía en presencia de los funcionarios municipales, y del consumidor, si lo deseara.

La Compañía, diariamente, dará cuenta a la Municipalidad de los medidores que contrastará o recontratará en el día siguiente, y la Municipalidad enviará a sus funcionarios para presenciar dichas pruebas, pudiendo la Compañía proceder directamente si los funcionarios municipales no se presentaran.

Los funcionarios municipales dejarán constancia de su conformidad con las pruebas, firmando con su

visto bueno las boletas correspondientes a cada medidor contrastado o reconstrastado.

La tolerancia máxima admitida será el 4 % (cuatro por ciento), en más o en menos, sobre el promedio de tres observaciones, una al 10 % (diez por ciento) de carga, la segunda al 50 % (cincuenta por ciento) y la tercera al 100 % (cien por ciento) de carga.

Cuando la Municipalidad lo considere pertinente, el contraste de medidores se efectuará en sus oficinas, a cuyo efecto la Compañía instalará a su costa — dentro de la suma de m\$*n* c/l. 10.000 (diez mil pesos moneda nacional de curso legal) — no más tarde de los nueve meses de serle requerido, un Laboratorio que pasará a ser de propiedad municipal.

En caso de efectuarse el contraste en el Laboratorio municipal, será requerida la presencia de un representante de la Compañía, quien tendrá el derecho de aplicar los aparatos propios para contrastar los medidores conjuntamente con los aparatos de la Municipalidad.

ARTICULO XVI

Impuestos Municipales.

Durante todo el término de la presente concesión, desde la fecha de su promulgación, la Compañía abonará semestralmente a la Municipalidad el 1 % (uno por ciento) en el primer decenio — con un mínimo de m\$*n* c/l. 18.000 (diez y ocho mil pesos moneda nacional de curso legal) anuales y 2,5 % (dos y medio por ciento), en el segundo decenio, de las entradas brutas que perciba por la venta de energía eléctrica que se efectúe dentro del Municipio, exceptuando las entradas que provengan de la venta de energía para alumbrado público, para tracción (tranvías, ferrocarriles eléctricos, etc.), para las dependencias y establecimientos municipales, provinciales y nacionales y para afuera del municipio.

Exención de ciertos impuestos.

La Compañía queda exenta del pago de todo impuesto, tasa, prestación, contribución y las retribuciones de servicios de carácter público ejercidos por la Municipalidad o por otras empresas concesionarias de la misma, creadas o por crearse, con excepción del afirmado, barrido y limpieza de la parte que corresponda al frente de sus propiedades y el

importe por contraste de medidores que solicite la Compañía, según la siguiente escala:

Medidores hasta	2500 watts m\$ñ	2.00 c|l.
„ mayores de	2500 „ „	3.00 c|l.

cuando el contraste se efectúe en los Laboratorios de la Compañía y 3.00 y 5.00 m\$ñ c|l., respectivamente, cuando él se efectuare en el Laboratorio municipal.

A los efectos de determinar el importe de la contribución estipulada en el presente artículo, la Municipalidad tendrá derecho a examinar los libros de la Compañía las veces que lo considere necesario.

ARTICULO XVII

La Compañía no podrá rehusar el suministro de corriente a los consumidores que la soliciten para casas delante de las cuales haya colocado cables de distribución de suficiente capacidad, siendo de cuenta de los consumidores el pago del costo de la conexión domiciliaria y estando facultada la Compañía para cobrarles un depósito de garantía que represente como máximo 2 (dos) meses de consumo o exigirles una garantía a su satisfacción por un importe equivalente, cuando lo considere necesario. Cuando a pedido del consumidor haya que colocar el medidor fuera del lugar previsto por la Compañía para la conexión, el consumidor pagará el recargo correspondiente.

**Conexiones
domiciliarias.**

En aquellos lugares donde la Compañía no tenga colocado cables de distribución estará obligada a extender el servicio de la luz eléctrica para uso particular por medio de cables aéreos y hasta la distancia máxima de 500 (quinientos) metros entre el extremo de esa ampliación y la extremidad de la línea de alimentación pertinente, cuando los propietarios de las casas para las cuales se solicita el suministro de corriente garanticen como mínimo un consumo mensual de luz de 100 (cien) kilowatt-horas durante el término de 5 (cinco) años por cada 100 (cien) metros de cable a colocarse.

**Extensión de
nuevas líneas
para servicios
particulares.**

(Concluirá)

Varios

Bibliográficas

La nueva revista: LUZ

Es este el nombre de una nueva revista técnica de electricidad, pero que se dedicará, como bien lo dice su nombre, a propagar la sana doctrina de un alumbrado eficiente y estético.

Será el órgano oficial de la *Sociedad Argentina de Lumincultura*, la cual, como ya lo hemos dicho en un número anterior, se ha fundado a fin de enseñar, encaminar y dirigir la utilización del alumbrado eléctrico, que todos reconocemos ser un factor primordial y de importancia capital, que contribuye a la prosperidad general de la humanidad.

Saludamos al colega y le deseamos una próspera vida, defendiendo y propagando el ideal de un buen alumbrado, y los principios fundamentales para obtenerlo.

17.000 dólares en premios para trabajos sobre ensayos de soldadura a arco.

M. Charles M. Schwab, nuevo presidente de la American Society of Mechanical Engineering, ha anunciado, el 10 de diciembre, que se distribuirían premios por valor de \$ 17.000, para 1928, a los mejores trabajos presentados sobre soldadura a arco, de todas las partes del mundo, de acuerdo a la 47.ª asamblea anual de dicha Sociedad.

Los premios fueron ofrecidos por J. F. Lincoln, vicepresidente de la Lincoln Electric Co., de Cleveland. El primer premio es de \$ 10.000, el segundo de \$ 5.000 y el tercero de 2.500. En la asamblea de esa institución se resolvió que ella discerniría los premios para este año.

La declaración de M. Schwab, que presidió la asamblea, es la siguiente:

“La substitución del hierro fundido y las roblonaduras de acero por la soldadura a arco a estructura de acero, es probablemente el próximo paso de importancia a efectuarse en la industria”.

Es evidente que entonces el acero es cinco veces más resistente y dos veces y medio más rígido que el hierro fundido y es mejor que éste para la construcción de máquinas.

Importante ventaja económica

Cuando se considera que cada libra (450 gramos) de estructura de acero cuesta tan sólo un tercio de la de hierro fundido, es evidente su ventaja económica. Para obtener esta importante ventaja del acero sobre el hierro fundido aun debe perfeccionarse mucho el procedimiento para poder aplicarlo a la soldadura a arco. Parte de este trabajo producirá de inmediato grandes economías, pero deja más residuos.

Para producir un estímulo en esta actividad y alentar el adelanto de este nuevo procedimiento industrial, la Lincoln Electric Co. ofreció a la American Society of Mechanical Engineers la suma de 17.500 dólares para adjudicarla a los trabajos presentados sobre soldadura a arco.

Se prefiere, en todo caso, la originalidad en el método de aplicar la soldadura o en la disposición de las diferentes partes del aparato para soldar.

Los trabajos sobre procedimientos que no se emplean en la práctica, sólo serán considerados en caso de que contengan ideas que puedan ser ventajosas para llevarlas a la práctica aunque sea en otras formas a las propuestas.

Amplia aplicación de las ideas

Debe prestarse debida atención al hecho de que los premios han sido ofrecidos con un sincero deseo de promover el arte de la soldadura eléctrica y reducir el costo, realizando mejoras en los trabajos mecánicos. Todos los autores pueden estar seguros de que sus ideas encontrarán la más amplia aplicación.

Los trabajos para el concurso deben enviarse por duplicado al congreso de la American Society of Mechanical Engineers, dirigida al secretario, Calvin W. Rice, 29 West 39th St., Nueva York. Una de las copias será enviada a la Lincoln Electric Co.

Fichero Decimal

621.33 *Tracción eléctrica.*

- Congreso Internacional de Ferrocarriles. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, págs. 10-11; N° 2485, pág. 71-72; N° 2486, pág. 116-117; 1925.
- Electrificación del Ferrocarril del Sud. — Vol. XCVI. — N° 2472, pág. 566; N° 2480, pág. 899-901; 1925.

621.34 *Aplicaciones mecánicas de la electricidad.*

- Ambrose Carney, H. — La electricidad en la agricultura. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2481, pág. 926 a 928; 1925.
- Borlase Matthews, R. — La electricidad en la agricultura. — The Electrical Rev. Vol. XCVII. — N° 2495, pag. 477 y 478; 1925.
- Borlase Matthews, R. — La electricidad en la chacra. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2501, pág. 685 y 686; 1925.
- Bray, C. D. — Caracteres mecánicos de las torres transportadoras de carbón, a alta velocidad, de la Brooklyn Edison Company, de Hudson Avenue Station. — Gen. Electric Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, pág. 76-79; 1925.
- Cares, R. H. — Aplicación de la electricidad a la irrigación. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIII. — N° 11, páginas 1042-1046; 1924.
- Clymer, C. C. — Accionamiento de ascensores con corriente alternada. Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, páginas 109-120; 1925.
- David, E. I. — Electricidad en las minas. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2465, pág. 354-356; N° 2467, páginas 392-393; 1925.
- Harrington, E. D. — Control del voltaje del generador para las torres transportadoras de carbón, a alta velocidad, en la estación de Avenida Hudson de la Compañía Brooklyn Edison. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, páginas 80-85; 1925.
- Huggins, P. — Motores eléctricos para triturar carbón. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2490, pág. 244 a 248; 1905.
- Joung, O. D. — Electrificación de la chacra en el Estado de Nueva York. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — Número 4, pág. 214-218; 1925.

- Perry, J. F. — Problemas sobre provisión de potencia en las minas de carbón. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2474, págs. 674-675; 1925.
- Rogers, R. H. — Electrificación rural. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 9, págs. 633-639; 1925.
- Stone, F. L. y Grant, F. R. — Notas sobre guinches para minas. — *Jour. Am. Inst. Elec. Eng.* — Vol. XLIII. — Número 7, págs. 618-621; 1924.
- Summer, J. A. — La electricidad en la agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2499, págs. 607 y 608; 1925.
- Tallman, J. J. y Binns, C. A. — Retén y nuevo mandril eléctrico Percy, para sierras, para fábricas de coches. — *Gen. Elec. Rev.* — Vol. XXVIII. — N° 2, págs. 91-95; 1925.
- The Fife Coal Co's Mary Pit. — *The Electrical Rev.* — Volumen XCVI. — N° 2477, págs. 779-781; 1925.
- Von Sothen, C. E. H. — Aplicación del control automático para las subestaciones de las minas. — *Jour. Am. Inst. Elec. Eng.* — Vol. XLIII. — N° 8; págs. 729-735; 1924.
- La electricidad en un yacht con motor de 100 tn. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2485, págs. 62; 1925.
- Central de potencia para una mina de carbón, en Escocia. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, págs. 379 a 382; 1925.
- La electricidad a bordo de los navíos. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2461, págs. 124-127; 1925.
- Accidentes debidos a la electricidad, en las minas. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2462, págs. 189-191; Número 2463, págs. 231-232; 1925.
- La electricidad en la agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, págs. 372-373; 1925.
- Comisión de investigación respecto de la seguridad en las minas. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2491, páginas 315-316; 1925.
- Accionamiento eléctrico en una cantera de piedra. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2491, págs. 311; 1925.
- Accidentes en las minas producidos por la electricidad. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2492, págs. 351 a 353; 1925.
- La electricidad en la Exposición Real de Agricultura. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2486, págs. 86; Número 2487, págs. 128-129; N° 2488, págs. 193; 1924-1925.
- La electricidad a bordo de los navíos. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2473, págs. 619-621; 1925.

621.25 *Hidroelectricidad* (Pilas y acumuladores).

Una visita a los talleres de los acumuladores Chloride. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2471, pág. 528 y 529; 1925.

621.36 *Termoelectricidad*.

Campbell, D. F. — Hornos a inducción, a alta frecuencia. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2495, pág. 476 y 477; 1925.

Hardie, R. — Esquema de una casa con instalaciones eléctricas para los diversos usos. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2494, pág. 421-423; 1925.

Hope, J. — Calentamiento del agua por la electricidad. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2478, pág. 837; 1925.

Mc Kean, H. R. — Ultimo tipo de generador a autoexcitación, para soldadura eléctrica. — Gen. Elec. Rev. — Volumen XXVIII. — N° 2, pág. 86-90; 1925.

Needham, W. R. — Soldadura eléctrica. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2482, pág. 967-969; 1925.

Fábrica de calentadores eléctricos modernos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2505, pág. 859-860; 1925.

Hornos eléctricos para panaderos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 644-645; 1925.

Nuevas estufas eléctricas. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2497, pág. 533-534; N° 2498, pág. 592-594; N° 2499, pág. 638; 1925.

Cocinas eléctricas modernas. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2503, pág. 766-767; N° 2504, pág. 808 a 810; N° 2505, pág. 845-846; N° 2507, pág. 927-929; 1925.

Esquema de una casa con instalaciones eléctricas para los diversos usos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2486, pág. 85; 1925.

La electricidad en la exhibición de la casa ideal. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2460, pág. 89; N° 2464, pág. 246-247; N° 2465, pág. 292; N° 2467, pág. 368-369; N° 2470, pág. 422; N° 2471, pág. 475; 1925.

El horno eléctrico en la fundición. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2470, pág. 515-516; 1925.

621.38 *Electricidad médica y científica*.

Coolidge, W. D. — Equipo generador de rayos X sumergidos en aceites y sus usos. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 3, pág. 182-192; 1925.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

TABLA VIII

Fracciones de una pulgada inglesa

Fracción de una pulgada	Decimales de una pulgada	mm. (milímetros)	Fracción de una pulgada	Decimales de una pulgada	mm. (milímetros)
1/64	.0156	0.397	33/64	.5156	13.097
1/32	.0313	0.794	17/32	.5313	13.494
3/64	.0469	1.191	35/64	.5469	13.891
1/16	.0625	1.588	9/16	.5625	14.287
5/64	.0781	1.985	37/64	.5781	14.684
3/22	.0938	2.381	19/32	.5938	15.081
7/64	.1094	2.778	39/64	.6094	15.478
1/8	.1250	3.175	5/8	.6250	15.875
9/64	.1406	3.572	41/64	.6406	16.272
5/32	.1563	3.969	21/32	.6563	16.688
11/64	.1719	4.366	43/64	.6719	17.085
3/16	.1875	4.762	11/16	.6875	17.462
13/64	.2031	5.159	45/64	.7031	17.859
7/32	.2188	5.556	23/32	.7188	18.256
15/64	.2344	5.953	47/64	.7344	18.653
1/4	.2500	6.350	3/4	.7500	19.050
17/64	.2656	6.747	49/64	.7656	19.447
9/32	.2813	7.144	25/32	.7813	19.843
19/64	.2969	7.541	51/64	.7969	20.240
5/16	.3125	7.937	13/16	.8125	20.637
21/64	.3281	8.334	53/64	.8281	21.043
11/32	.3438	8.731	27/32	.8438	21.430
23/64	.3594	9.128	55/64	.8594	21.827
3/8	.3750	9.525	7/8	.8750	22.224
25/64	.3906	9.922	57/64	.8906	22.621
13/32	.4063	10.319	29/32	.9063	23.018
27/64	.4219	10.716	59/64	.9219	23.415
7/16	.4375	11.120	15/16	.9375	23.812
29/64	.4531	11.509	61/64	.9531	24.209
15/32	.4688	11.906	31/32	.9688	24.606
31/64	.4844	12.303	63/64	.9844	25.003
1/2	.5000	12.700	1	1.0000	25.400

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

TARLA IX

Propiedad de los metales

METALES	Resistencia específica aprox. Ohms por km. y por mm ² .	METALES	Gravedad específica
Plata	16	Platino	21.5
Cobre	17.5	Tungsteno	19.1
Aluminio	30-40	Mercurio	13.6
Tungsteno	55	Plomo	11.4
Zinc	63	Plata	10.5
Níquel	80-110	Cobre	8.9
Estaño	100	Níquel	8.9
Platino	110-140	Estaño	7.3
Plomo	210	Zinc	7.2
Mercurio	960	Aluminio	2.7
Alambre de acero	130	Acero	7.7 - 7.9
Hierro fundido	1100	Hierro fundido	7.2
Chapa de acero	150		
Acero silicioso	600	Bronce de cañón	8.4
		Bronce	8.2 - 8.6
Bronce	19-22	Latón	8.4 - 8.7
Latón	80	Aluminio fundido	3.7
Plata alemana	150-400	Zinc fundido	6.9
Manganina	430		
Aleaciones cobre, níquel y hierro cromo	480-500	Plata alemana	8.5 - 8.9
		Manganina	8.3
Aleaciones cromo-níquel (nicrom)	800-1100	Aleaciones cobre-níquel	8.8 - 9.0
Carbón hasta	1 000 000	Aleaciones cromo-níquel	8.1 - 8.5

El primer Congreso Internacional de Radiología. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2485, pág. 49-50; Número 2486, pág. 111-112; N° 2488, pág. 191-192; N° 2489, pág. 229-230; N° 2490, pág. 275-276; 1925.

621.39 *Diversas aplicaciones industriales de la electricidad.*

N. L. W. E. — Elección y uso de una máquina eléctrica para lavar. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2508, pág. 965-966; 1925.

“Wren”. — Elección y uso de una máquina eléctrica de lavar. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 366 a 368; N° 2494, pág. 406-407; 1925.

Máquinas eléctricas para lavar. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2508, pág. 967-968; N° 2509, páginas 1004-1006; 1925.

621.4 *Máquinas a aire y a gas y otros motores diversos.*

Stevenson, A. R. — Un breve método para calcular los compresores a amoníaco, conectados directamente a los motores sinerónicos. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 580-585; N° 9, pág. 731-738; 1925.

621.8 *Organos de transmisión y de transformación de movimiento.*

Kimball, A. L. — Medida de la fricción interna en los árboles flexionados, al girar. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 554-558; 1925.

Needham, W. R. — Transmisión por correa y por cable. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2488, pág. 169 y 170; 1925.

Newkirk, B. L. — Vibración de los árboles de transmisión debido a la acción del aceite en los soportes. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 559-568; 1925

Stevenson, A. R. — Un breve método para calcular los volantes con referencias a los compresores a amoníacos, conectados directamente a los motores sinerónicos. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XVIII. — N° 8, pág. 580-585; N° 9, pág. 731 a 738; 1925.

621.9 *Máquinas útiles y equipos en general.*

Haxby, C. W. — Standardización de los motores eléctricos para máquinas útiles. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2458, pág. 5-6; 1925.

Tallman, J. J. y Binns, C. A. — Retén y nuevo mandril eléctrico Percy, para sierras, para fábricas de coches. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 2, pág. 91-95; 1925.

622 *Industria minera.*

Beadle, W. N. — Desarrollo del equipo de bombeo en las líneas petrolíferas. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — Número 11, pág. 752-756; 19125.

Hough, E. L. — Sub estaciones automáticas en la industria minera. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 6, páginas 415-421; 1925.

Pilgrim, E. W. — El motor eléctrico para romper las piedras. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 11, pág. 762 a 769; 1925.

Central de potencia para una mina de carbón, en Escocia. — Vol. XCVII. — N° 2493, pág. 379-382; 1925.

Las minas de carbón en 1924. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2488, pág. 165; 1925.

Exposición minera en Manchester. — Vol. XCVII. — N° 2488, pág. 167-168; N° 2489, pág. 209-210; 1925.

624 *Puentes y arcos.*

Bobrovsky, S. — Construcciones metálicas y de madera. Vigas atirantadas. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 593, pág. 107-113; N° 594, pág. 152-156; N° 595, pág. 212-216; N° 597, pág. 301-302; 1924.

Chase, C. E. — Pilares principales del puente sobre el Río Delaware, entre Filadelfia y Camden. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 196. — N° 5, pág. 593-625; 1923.

Pugnali, A. — Las líneas de influencia estudiadas con el método del prof. Gustavo Colonnetti. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 8-19; N° 592, pág. 56-64; Número 593, pág. 97-106; N° 594, pág. 145-151; N° 595, páginas 199-211; N° 596, pág. 252-255; N° 597, pág. 294 a 300; N° 598, pág. 349-354; 1924.

625 *Técnica de las vías de comunicación.*

Gutiérrez, R. J. — La experimentación en ferrocarriles. El coche dinamométrico de los Ferrocarriles del Estado. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 596, pág. 256-258; 1924.

Tello, E. — El pavimento técnicamente deducido. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 592, pág. 65-70; 1924.

Asociación de Tranvías Municipales. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2495, pág. 451; N° 2496, pág. 517-519; N° 2497, pág. 552-553; 1925.

Congreso Internacional de Ferrocarriles. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, pág. 10-11; N° 2485, pág. 71-72; N° 2486, pág. 116-117; 1925.

626 *Canales y ríos canalizados.*

Figuerola, J. — Canal marítimo de Buenos Aires al Paraná de las Palmas y su prolongación futura. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 597, pág. 307-310; 1924.

627 *Cursos naturales de agua. Trabajos hidráulicos y construcciones marítimas.*

de Urquiza, C. — Muros de embalse. Circular ministerial francesa. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 598, pág. 355 a 363; N° 599, pág. 387-393; N° 600, pág. 429-434; 1924.

Volpi, C. A. — Riego en la provincia de La Rioja. La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 600, pág. 435-439; Número 601, pág. 468-475; N° 602, pág. 512-519; 1924.

Schulte, E. — Desagüe de los esteros "Las Maloyas", en la provincia de Corrientes. La Ingeniería. — Año XXVIII. N° 601, pág. 476-479; 1924.

Las obras de consolidación y aumento de embalse del dique San Roque. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — Número 592, pág. 76; 1924.

629 *Otras ramas de la Ingeniería.*

Baldwin, H. S. — Accionamiento eléctrico para autobús a gasolina. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 9, páginas 608-621; 1925.

Pellizzari, L. R. — Estudio técnico comercial del avión. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 20-28; 1924.

654 *Comunicaciones a distancia* (Telegrafía, telefonía, comunicaciones inalámbricas).

Alexanderson, E. F. W. — Nuevos campos para las señales de radio. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 4, páginas 266-270; 1925.

Codd, M. A. — Notas sobre la construcción del micrófono del teléfono. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2463, pág. 205-206; 1925.

Ferris, L. P. y Mc Carday, R. G. — Circuitos telefónicos no compensados. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Volumen XLIII. — N° 12, pág. 1113-1141; 1924.

Harden, W. H. — Prácticas en el mantenimiento de la transmisión telefónica. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Volumen XLIII. — N° 12, pág. 1124-1132; 1924.

- Naylor, C. A. — Transformadores a válvula. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2472, págs. 589-591; N° 2473, páginas 631-633; 1925.
- Robert, R. — Receptor de radio superheterodino. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2493, págs. 370-371; 1925.
- Stevens, J. — Transformadores a válvula a baja frecuencia. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2484, págs. 4-5; 1925.
- Stoker, W. H. — Reglamento para la radiotelegrafía. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2466, págs. 325-327; 1925.
- Oficinas para el nuevo teléfono automático. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2508, págs. 981-982; 1925.
- Exposición de comunicaciones inalámbricas en Berlín. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2498, págs. 591 y 592; 1925.
- Aparatos radiotelefónicos seleccionados. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2490, págs. 277; N° 2492, págs. 356 a 351; 1925.
- Reciente investigación radiotelegráfica. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2480, págs. 919-920; 1925.
- Telefotografía en América. — *The Electrical Rev.* — Volumen XCVII. — N° 2487, págs. 139-141; 1925.
- Estación radiotelegráfica en Rugby. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2485, págs. 59-61; 1925.
- Aparatos de radiotelefonía seleccionados. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2485, págs. 37; 1925.
- Comunicaciones de radio a onda corta. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2488, págs. 195; 1925.
- Estación transmisora en Daventry. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2489, págs. 212-214; 1925.
- Aparatos radiotelefónicos seleccionados. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2477, págs. 794-795; 1925.
- Otra exposición de comunicaciones inalámbricas. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVII. — N° 2500, págs. 645-646; Número 2501, págs. 687-688; 1925.
- Exposición de radio en 1925. — *The Electrical Rev.* — Volumen XCVII. — N° 2495, págs. 449-450; N° 2496, págs. 513 y 514; N° 2497, págs. 555-557; 1925.
- Aparatos seleccionados de radiotelefonía. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2472, págs. 598-599; 1925.
- La última estación de broadcasting en Inglaterra. — *The Electrical Rev.* — Vol. XCVI. — N° 2474, págs. 646; 1925.

66 *Química industrial* (Industrias pirotécnicas, alimenticias, de iluminación, cerámicas, tintoreales, metalúrgicas, etc.)

- Mc Lenegan, D. W. — La electricidad en la manufactura del hielo. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 12, páginas 846-857; 1925.
- Parsons, R. H. — Potencia requerida para la pulverización del carbón. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2475, pág. 684-685; 1925.
- Pauly, K. A. — Contribución de la electricidad a la industria del acero. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIII. — N° 9, pág. 831-839; 1924.
- “Retac”. — La electricidad en los talleres del nitrato chileno. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2485, páginas 44-45; 1925.
- Pfund, A. H. — Una relación entre el brillo y el recubrimiento de los pigmentos de pintura blanca. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 196. — N° 1, pág. 69-78; 1923.
- Pirk, G. — La técnica del examen de los metales por el microscopio. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, páginas 573-579; N° 11, pág. 800-808; 1925.
- Rich, T. — Notas sobre los hornos eléctricos de panaderos. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2501, pág. 723 a 725; 1925.
- Descongelación de la carne congelada por medio de la electricidad. — pág. 490-491; 1925.
- Accionamiento eléctrico en las fábricas de alfombras. — The Electrical Rev. — Vol. XCVII. — N° 2484, pág. 20-22; 1925.
- Una fábrica de tejidos de lino accionada eléctricamente. — The Electrical Rev. — Vol. XCVI. — N° 2475, pág. 699-702; 1925.
- Hornos eléctricos de panaderos. — The Electrical Rev. — Volumen XCVII. — N° 2500, pág. 644-645; 1925.
- Fundiciones de acero Poldi. — La Ingeniería. — Año XXVIII. — N° 591, pág. 29-31; 1924.

67 *Industrias mecánicas.*

- Haigh, A. — Algunas notas sobre el accionamiento individual de las máquinas textiles. — The Electrical Rev. — Volumen XCVIII. — N° 2494, pág. 409-410; 1925.
- Havens, B. S. — Primeras electrificaciones de establecimientos textiles en el Sud. — Gen. Elec. Rev. — Vol. XXVIII. — N° 8, pág. 569-573; 1925.

Asuntos Internos

REUNIONES DE LA COMISION DIRECTIVA

Acta 208

Reunión de la C. D., 7 de Octubre de 1927, a las 11.40 horas

Presidente: A. A. Di Ció.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. Gallego, I. Mariategui, L. W. Miggotti, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

Ausentes, con aviso: W. A. Reece.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan como socios nuevos a los señores R. A. Herzfeld, presentado por el Ing. I. Mariategui y A. Gallego; L. Mussel, por el señor A. Ramírez Sosa; J. A. Molina y P. Katzen, por el Ing. J. E. Ondoli; Ing. Alt y V. A. Marelli, por los señores Schlemo y Schafer, y el Ing. A. Romagnoli.

Se da lectura a una carta del Ing. Maveroff en la que propone la adquisición de las Normas del A. I. E. E. Se resuelve adquirir diez copias de cada una, cuyo total es de 16 folletos, reservándose copias de los mismos para los señores Rabinovich, Di Ció, Gallego, Ondoli y Bugni, quienes abonarán el importe de los mismos.

Se resuelve el canje con la revista "L'Ingegnere".

A moción del Ing. Di Ció se resuelve organizar otra comida en el Royal Keller, encargándose de su organización a los señores Ing. Bugni y Ondoli. Se fija la fecha para el 8 de noviembre y dada la próxima partida del Ing. Nurnberg para Europa, se resuelve que la comida correspondiente al próximo mes de diciembre sea como despedida a dicho asociado.

El Ing. Ondoli propone la publicación de un Anuario, similar al que publica la Associazione Elettrotecnica Italiana. Se aprueba en principio la idea y se encomienda a los señores Ondoli, Maveroff y Rabinovich se ocupen de tal trabajo y con cargo de presentar los gastos que importaría tal publicación.

Se acepta la renuncia del Ing. Ortwed, quien se ausenta definitivamente del país, y se resuelve nombrarlo socio correspondiente, encargándose al Ing. Ondoli para que comunique la fecha de regreso del interior de dicho señor a fin de despedirlo.

Se aprueba el Movimiento de Fondos y Existencia y Balance de Comprobación y Saldos al 31 de Julio y 31 de Agosto de 1927.

Se levanta la sesión a las 12.15 horas.

Acta 209

Reunión de la C. D. del 22 de Noviembre de 1927, a las 11.30 horas

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. Castells, A. A. Di Cío, E. Lix Klett, I. Mariategui, L. W. Migotti, E. J. Ondoli, E. L. Tissot, D. Rabinovich.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan los siguientes socios: Ing. A. Zietzke, R. Keller, C. Rossi, M. Bock, Q. Weisser, J. Lincke, R. Ascher, presentados por el Ing. Z. Nurnberg; señor A. I. Grassi, por los señores Bensi y Mariategui; Ing. A. Belleville, por el Ing. Rabinovich; socio aspirante señor P. A. Carriquiriborde, por el Ing. G. E. Ondoli; socio colectivo, Buxton Guilayn y Cía., presentado por el Ing. Di Cío; Empresa de Luz y Fuerza S. A. y Compañía Argentina de Electricidad, presentados por el Ing. Z. Nurnberg.

Se da lectura de las siguientes cartas:

Del Ing. Herlizka agradeciendo el pésame recibido.

Del Ing. Jannello agradeciendo el saludo de despedida por su viaje a Europa.

Del Ing. Rosso agradeciendo su aceptación de socio.

De los señores Hale y Gozzi agradeciendo su designación para la Subcomisión de Contadores.

Del señor Maveroff solicitando, como Director del Boletín, que se aumente el tiraje a 450 ejemplares. Se concede.

Del Ing. Nurnberg comunicando que en las reuniones de la Comisión de Reglamentación, el representante del Centro Nacional de Ingenieros propuso de reglamentar la denominación de las principales notaciones eléctricas. Considera la subcomisión que la proposición sea estudiada por el Comité Electrotécnico Argentino y con tal objeto pide a la Comisión Directiva que sea pasada al mismo. Se accede.

De la Biblioteca "Amigos del Libro" pidiendo el envío del Boletín. Se concede.

Respecto al pedido de compra de una máquina de escribir, se encarga al señor Bensi para que consiga una de marca Remington en las mejores condiciones posibles.

El señor Ondoli, quien conjuntamente con los Ing. Rabinovich y Maveroff quedaron encargados de informar respecto a la publicación de un Anuario, expone que la impresión costará alrededor de \$ 1800 más o menos y que se espera poder cubrir todos los gastos con los anuncios que se consigan, mientras tanto pide se vote la cantidad de 1000 pesos para hacer frente a los primeros gastos.

El señor Di Cío hace moción que a fin de evitar cualquier mal entendido que pudiese surgir y evitar la mayor responsabilidad a la comisión encargada de dicho trabajo, que se someta todo lo que se publicará a la Comisión Directiva. Se aprueba la moción.

Después de breves discusiones, a moción del señor Lix Klett se resuelve citar a la Comisión Directiva para el día viernes 25, con el exclusivo objeto de tratar todo lo referente a la publicación de dicho Anuario. Se aprueba.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldos y Movimiento de Fondos al 31 de Octubre, presentado por el señor Tesorero.

Se levanta la sesión a las 13 horas.

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 31 DE OCTUBRE DE 1927

FOLIO	C U E N T A	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22.207 69	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja.....	14.044 61	14.044 50	5.980 90	5.980 90	20.025 51	20.025 40	0 11	—
6	Banco Nación Cta. Cte....	13.567 61	6.918 60	1.927 29	3.944 50	15.494 81	10.863 10	4.631 71	—
10	Cuotas Mensuales	6.349 —	3.560 —	2.593 —	1.231 —	8.942 81	4.791 —	4.151 —	—
14	Cuotas Socios Colectivos ..	3.685 —	3.270 —	1.735 —	805 —	5.420 —	4.075 —	1.345 —	—
18	Mensualidades	3 —	4.917 —	—	2.593 —	3 —	7.510 —	—	7.507 —
22	Socios Colectivos.....	—	3.345 —	—	1.735 —	—	5.080 —	—	5.080 —
26	Gastos Generales	1.110 95	—	182 70	—	1.293 65	—	1.293 65	—
28	Sueldos.....	2.130 —	—	355 —	—	2.485 —	—	2.485 —	—
30	Alquileres.....	1.200 —	—	200 —	—	1.400 —	—	1.400 —	—
34	Gastos de Biblioteca	240 —	—	40 —	—	280 —	—	280 —	—
38	Boletín	2.231 15	186 40	160 —	—	2.391 15	186 40	2.204 75	—
42	Biblioteca.....	5.667 37	—	7 —	—	5.674 37	—	5.674 37	—
43	Muebles y Útiles	4.354 80	—	135 —	—	4.489 80	—	4.489 80	—
45	Deudores Varios	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—
47	Folleto Estadístico	700 —	10 —	—	—	700 —	10 —	690 —	—
50	Folleto Parrayos	320 —	2 —	—	—	320 —	2 —	318 —	—
51	Fondo de Reserva	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
53	Gastos Estadística	300 70	—	—	—	300 70	—	300 70	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas.....	125 —	1 40	—	0 40	125 —	1 80	123 20	—
57	Reglamentación Contadores ..	65 80	1 60	—	—	65 80	1 60	64 20	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina ..	6.002 —	—	2.974 —	—	8.976 —	—	8.976 —	—
59	Valores al Cobro.....	150 —	80 —	—	—	150 —	80 —	70 —	—
		62.282 99	62.282 99	16.289 80	16.289 80	78.572 79	78.572 79	38.533 49	38.533 49

BALANCE DE COMPROBACION Y SALDOS AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1927

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22 207 69	—	—	—	22 207 69	—	22 207 69
3	Caja	20 025 51	20 025 40	2 316 69	2 316 69	22 342 20	22 343 09	0 11	—
6	Banco Nación Cta. Che... ..	15 494 81	10 863 10	782 70	1 518 69	16 277 51	12 381 79	3 895 72	—
10	Cuotas Mensuales	8 942	4 791	86	305	9 028	5 096	3 932	—
14	Cuotas Socios Colectivos	5 420	4 075	25	420	5 445	4 495	950	—
18	Mensualidades	3	7 510	—	86	3	7 596	—	7 593
22	Socios Colectivos	—	5 080	—	25	—	5 105	—	5 105
26	Gastos Generales	1 293 65	—	275 33	—	1 568 98	—	1 568 98	—
28	Sueldos	2 485	—	355	—	2 840	—	2 840	—
30	Alquileres	1 400	—	200	—	1 600	—	1 600	—
34	Gastos de Biblioteca	280	—	40	—	320	—	320	—
38	Boletín	2 391 15	186 40	451 86	—	2 843 01	186 40	2 656 61	—
42	Biblioteca	5 674 37	—	34	—	5 708 37	—	5 708 37	—
43	Muebles y Utiles	4 489 80	—	156 20	10	4 646	—	4 636	—
45	Deudores Varios	36	—	—	—	36	—	36	—
47	Folleto Estadístico	700	10	—	—	700	10	690	—
50	Folleto Parrayo	320	2	—	2	320	—	316	—
51	Fondo de Reserva	—	3 553 73	—	—	—	3 553 73	—	3 553 73
52	Ganancias y Pérdas	—	—	—	12	—	12	—	12
53	Gastos Estadística	300 70	—	46	—	346 70	—	346 70	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas	125	1 80	—	1 20	125	3	122	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	1 60	—	0 20	65 80	1 80	64	—
58	Trulos Céd. Hipot. Argentina	8 976	—	—	—	8 976	—	8 976	—
59	Valores al Cobro	150	80	—	70	150	150	—	—
61	Distintivos	78 572 79	78 572 79	4 768 78	4 768 78	83 341 57	83 341 57	38 658 49	38 658 49

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Octubre de 1927

	Existencias al 30 de Septiembre de 1927		Movimiento de Agosto				Existencias al 31 de Octubre de 1927	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos.....	\$ 6.649	12	7.908	10	9.925	40	4.631	82
Muebles y Biblioteca..	10.022	17	142	—	—	—	10.164	17
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina...	6.002	—	2.974	—	—	—	8.976	—
Cuotas mensuales a cobrar	2.789	—	2.593	—	1.221	—	4.151	—
Cuotas Socios Colectivos a cobrar.....	415	—	1.735	—	805	—	1.345	—
Varias cuentas a cobrar.	36	—	—	—	—	—	36	—
							29.303	99

Movimiento de fondos y existencias al 30 de Noviembre de 1927

	Existencias al 31 de Octubre de 1927		Movimiento de Septiembre				Existencias al 30 de Noviembre de 1927	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos	\$ 4.631	82	3.099	39	3.835	38	3.895	83
Muebles y Biblioteca..	10.164	17	190	20	10	—	10.344	37
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina....	8.976	—	—	—	—	—	8.976	—
Cuotas mensuales a cobrar.....	4.151	—	86	—	305	—	3.932	—
Cuotas Socios Colectivos a cobrar.....	1.345	—	25	—	420	—	950	—
Varias cuentas a cobrar.	36	—	—	—	—	—	36	—
							28.134	20

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Diciembre de 1927

	Existencia al 31 de Noviembre de 1927	Movimiento de Diciembre				Existencia al 31 de Diciembre de 1927
		ENTRADAS		SÁLIDAS		
Efectivo y Bancos \$	3.895 83	4.514 50	4.113 —	4.297 33		
Muebles y Biblioteca . .	10.344 37	— —	— —	10.344 37		
Títulos Cédula Hipotecaria Argentina . . .	8.976 —	— —	— —	8.976 —		
Cuotas mensuales a cobrar	3.932 —	300 —	671 —	3.561 —		
Cuotas Socios Colectivos a cobrar	950 —	175 —	905 —	220 —		
Varias cuotas a cobrar . .	36 —	— —	— —	36 —		
				27.434 70		

Registro de Personal

Gerente y Director Técnico de una usina eléctrica, con experiencia y práctica, se ofrece para cualquier empleo técnico. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 1.

Jefe de Usina o Electrotécnico para sección contraste de medidores se ofrece. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 2.

Electrotécnico egresado de la Escuela Industrial de la Nación, poseyendo los idiomas italiano y castellano, se ofrece como dibujante en instalaciones eléctricas en cualquier oficina técnica. Dirigirse a:

R. de Personal de la A. A. E. T. N° 3.

A. E. G.**COMPAÑÍA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD**

U. T., Av., 5790 al 93. ALSINA, 1115

**Compañía Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.**

ESMERALDA, 188

U. T., 35 Libertad 0082

**Compañía Hispano - Americana
de ELECTRICIDAD**

ALSINA y BALCARCE

U. T., Av., 7310 al 24

**Compañía Italo - Argentina
de ELECTRICIDAD**

CORRIENTES, 651

U. T., 31, Retiro, 3401

**Compañía de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Lda.**

- Av. de MAYO, 819 -

U. T., Rivadavia, 2720 al 25

**COMPAÑÍA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA**

(antes Western Electric)

PASEO COLON, 185

U. T., Av., 5050 al 51

**Compañía Westinghouse
Electric International, S. A.**

Av. de MAYO, 1035

U. T., 37, Rivadavia, 5016

FARRAN & ZIMMERMANN

CANGALLO, 456

U. T., Av., 1622

**Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS**

PUEYRREDON, 624, esq. LAVALLE

U. T., 62, Mitre, 6624

**GENERAL ELECTRIC
S. A.**

Victoria, 618 esq. Perú

U. T., Av., 6480

Koerting Hermanos, Ltd.

PASEO COLON, 450

U. T., 38, Av., 5105

LIX KLETT & Cía.

LIBERTAD, 1088

U. T., Plaza, 0044

Otis Elevator Company

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Plaza, 0011

Reclamos: 44, Juncal, 0087

"PIRELLI" S. A. Platense

SANTA FE, 1544

U. T., Juncal, 0081

DR. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECÁNICO
ELECTRICISTA



Concesiones Municipales, Contratos, Patentes de Invención, etc.

Edificio Banco de Boston
Escritorio 506

U. T., 33, Av., 6872

**Compañía
Industrial de Electricidad**

CANING, 3711

U. T., 71, Palermo, 4327

**OSRAM
Ltda. Cía. Sudamericana**

MORENO, 970, 4.º piso

U. T., 37, Rivadavia, 0361

ACUMULADORES
AFA - TUDOR - VARTA

ACCUMULATOREN-FABRIK
AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Libertad, 0085 TUCUMAN, 900

SIEMENS-SCHUCKERT
**Compañía
Platense de Electricidad**
S. A.

U. T., Riv., 6520-23. B. IRIGOYEN, 330

BROWN BOVERI
COMPAÑÍA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Palermo, 4327. CANNING, 3711

**Philips South American
Export Co.**

RIVADAVIA, 1447

U. T., Mayo, 3033

OERLIKON

OFICINA TÉCNICA

SARMIENTO, 722. BUENOS AIRES

U. T., 38, Mayo, 7015

Talleres Eléctro Mecánicos
Fábrica Nacional de Alambres
Radio Telefonía

ALFREDO J. TONAZZI

Presidente SAENZ PEÑA 346

U. T., 38, Mayo, 2308

**TRANSRADIO
INTERNACIONAL**

CÍA. RADIOTELEGRÁFICA ARGENTINA

SAN MARTÍN, 329

U. T., 6355, Avenida

**COMPAÑÍA
SUDAMERICANA**
S. K. F.

VICTORIA, 502

U. T., 33, Av., 3683

JUAN B. SCAPUSIO y Cía.

C. PELLEGRINI, 698

U. T., Mayo, 0558

TALLER:

DOBLAS, 447

U. T., Caballito, 2773

**The Anglo Argentine General Electric
Co. Ltd.**

RIVADAVIA 1475 - 1483

U. T. 38 - Mayo, 3021

LUIS LANG y Cía.

TUNGSRAM

AVENIDA DE MAYO 760

□ 37 Rivadavia 2359 □

Buxton Guilayn y Cía.ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMÓVILES

SUIPACHA 602

U.T. 35 LIBERTAD 0041

EMPRESA DE LUZ Y FUERZA

S. A.

BALCARCE 184

**Compañía Argentina
de Electricidad**

S. A.

BALCARCE 184

**SOCIEDAD de ELECTRICIDAD
DE****ROSARIO**

MAIPÚ 835

ROSARIO

**W. T. Henley's Telegraph
Works Co. Ltd.****PERÚ 84 - 4º. PISO****COMPAÑÍA ARGENTINA
de****TRANVIAS Y FUERZA Ltda.****San Martín 3565 — Santa Fe**

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14

BUENOS AIRES, MAYO Y JUNIO DE 1928

N.º 5 y 6

SUMARIO

Memoria anual correspondiente al período 1927-28. Elección del sistema más adecuado para producir potencia devatada. — La nueva Usina de Rafaela.

SECCION TECNICA COMERCIAL. — Contrato entre la "Empresas Eléctricas de Bahía Blanca" y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular (conclusión). — El rayo, por F. W. Peek.

VARIOS. — Compañía financiera de Electricidad. — La Biblioteca de la Asociación Argentina de Electrotécnicos y el Comité de Homenaje a Volta.

ASUNTOS INTERNOS. — Extracto de actas de la Comisión Directiva. — Balance de comprobación y saldos al 30 de Diciembre de 1927 y 31 de Enero de 1928. — Movimiento de fondos y existencias al 31 de Enero de 1928.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

P. COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

(FUNDADA EN 1913)

COMISION DEL BOLETIN

Secretario: J. O. Maveroff. *Vocales:* C. Bugni, E. Lienhard, H. Tabossi, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE BIBLIOTECA

Secretario: J. O. Maveroff. *Vocales:* R. Ascher, N. Besio Moreno, C. Bugni, I. Mariategui.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Secretario: J. O. Maveroff. *Delegados:* V. E. Christensen (Sociedad Central de Arquitectos), A. Marquestau (Intendencia Municipal), G. Niebuhr (Centro Nac. de Ing.), E. Springolo (Ministerio de Obras Públicas). *Vocales:* A. Belleville, R. Burns, M. Cantalupi, A. Gallego, J. E. García González, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. Petruchkin, P. Schafer, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE CONTADORES

Secretario: D. Rabinovich (Delegado de la Intendencia Municipal). *Delegados:* T. Ackermann (Centro Nac. de Ing.), C. T. Gache (Ministerio de Obras Públicas), O. D. Michetti (Ministerio de Marina). *Vocales:* E. J. Bensl, G. Bessat, A. Castells, F. Curtius, E. de la Serna, E. Dons Bledel, J. Gozzi, W. B. Hale, E. G. Ondoli, C. Pinnola, H. Schnee, A. Zietske.

COMISION DE ALUMBRADO

Secretario: R. J. Bensl. *Vocales:* A. Baldaff, A. Belleville, R. Brinckmann, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, D. Rabinovich.

COMISION DE ANUARIO

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. *Vocales:* C. Bugni, J. O. Maveroff, D. Rabinovich.

COMISION DE ESTADISTICA

Secretario: E. J. García González. *Vocales:* R. Ascher, R. J. Bensl, E. Newbery, J. Petruchkin, P. Schafer, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE VISITAS Y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, D. Rabinovich.

COMISION REDES

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. *Vocales:* C. C. Batchelder, A. Castells, J. Dante, L. Herlinger, C. Marzick, L. J. Sidler.

COMISION ASCENSORES

C. C. Batchelder, R. Burns, A. Casalis, A. Castells, E. Lix Klett, J. O. Maveroff.

COMISION DIRECTIVA

PRESIDENTE :

ALEJANDRO GALLEG0

VICEPRESIDENTE 1°:

JOSE O. MAVEROFF

SECRETARIO:

REINALDO J. BENSI

TESORERO:

J. A. VANDERPOLL

VICEPRESIDENTE 2°:

DELFIN RABINOVICH

SECRETARIO SUSTITUTO:

ISAAC MARIATEGUI

TESORERO SUSTITUTO:

ROBERTO BURNS

VOCALES :

**C. BUGNI, A. CASTELLS, A. A. DI CIO, E. EICHEL,
H. GHERSA, A. R. GRIMAUZ ANADON, E. LIX KLETT,
L. W. MIGOTTI, Z. NURNBERG, L. J. SIDLER.**



Local Social: PASEO COLON, 185

La Secretaría y Biblioteca permanece abierta todos los días, de 9 a 12
y de 14 a 17.

¡Señor Consocio!

Sírvase leer lo que sigue:

1° Se ruega hacer conocer a la Comisión del Anuario cualquier cambio en la ocupación o cargo que usted desempeñe, como asimismo toda variación en el domicilio y número del teléfono, para tenerlos en cuenta para el ANUARIO del próximo año.

2° Se pide encarecidamente a todos los Socios hagan notar por escrito a la Comisión del Anuario cualquier error, deficiencia u omisión que se haya deslizado en el ANUARIO del corriente año.

3° Desde ya los avisadores del ANUARIO del corriente año pueden reservar, por escrito a la Comisión del Anuario, la misma hoja u aviso que tengan actualmente para el ANUARIO del año próximo. Las hojas que el 1° de octubre no hayan sido reservadas, se venderán al que las solicite, no pudiendo reclamarse ninguna prioridad.

4° Los precios de los avisos para el ANUARIO próximo serán los mismos pagados para la edición actual. •

5° El 15 de octubre se cerrará definitivamente la inscripción y aceptación de los avisos para el ANUARIO de 1929.

La Comisión del Anuario.

BOLETIN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 || BUENOS AIRES, MAYO Y JUNIO DE 1928 || N^{os}. 5 y 6

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. E. T.

NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE ESTA REVISTA

Memoria anual correspondiente al ejercicio 1927 - 1928

Señores consocios:

Tengo el placer de presentarles la Memoria Anual de la Asociación por el período 1927-1928, informándoles en esta forma las actividades de la Comisión Directiva, así como también el estado de la Asociación.

COMISION DIRECTIVA

En la reunión del 10 de Mayo de 1927, se designaron autoridades de la Comisión Directiva en la siguiente forma:

<i>Presidente</i>	Ing. E. LIX KLETT
<i>Vicepresidente 1.º</i> . .	» A. A. DI CIÓ
<i>Vicepresidente 2.º</i> . .	» A. GALLEGO
<i>Secretario</i>	» I. MARIATEGUI
<i>Secretario sustituto</i> .	» E. J. ONDOLI
<i>Tesorero</i>	» R. J. BENSI
<i>Tesorero sustituto</i> . .	» C. BUGNI
<i>Vocales</i>	» N. BESIO MORENO
	» A. CASTELLS
	» J. R. CASTIÑEIRAS
	» R. DONS BLEDEL
	» D. RABINOVICH
	» A. DUFOUR
	» F. PRATI
	» W. A. REECE
	» E. L. TISSOT
	» L. W. MIGOTTI

Se designan los siguientes miembros para formar la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas: Ingenieros J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, C. C. Batchelder, A. A. Di Ció, C. Bugni, E. Lix Klett, J. Petruchkin, y como delegados: Ing. A. Marquestau, de la Intendencia Municipal; Arq. V. R. Christensen de la Sociedad Central de Arquitectos; Dr. G. Niebuhr del Centro Nacional de Ingenieros; Ing. E. Springolo del Ministerio de Obras Públicas.

Para la Comisión de Contadores a los Ingenieros: D. Rabinovich, C. Bugni, C. C. Batchelder, G. Bessat, A. A. Di Ció, R. Dons Bledel, A. Dufour, J. Gozzi, W. B. Hale, M. Hoepner, J. O. Maveroff, R. Maiorana, E. Newbery, Z. Nurnberg, E. J. Ondoli, H. Schnee, J. P. Simeone, A. Zietzke.

Para la Comisión de Alumbrado a los Ingenieros: D. Rabinovich, R. J. Bensi, A. Baidaff, A. Brinckmann, A. A. Di Ció, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg y como Delegados a los Ingenieros: D. Rabinovich de la Intendencia Municipal, T. Ackermann del Centro Nacional de Ingenieros, L. Segura Hernández del Ministerio de Marina, C. T. Gache del Ministerio de Obras Públicas.

Para la Comisión de Estadística: a los Ingenieros: A. A. Di Ció, C. Bugni, J. García González, J. Gozzi, G. E. Ondoli, J. Petruchkin, E. Springolo.

Para la Comisión de Redes a los Ingenieros: L. J. Sidler, C. Marzick, A. Castells, J. E. Ondoli, J. Dante, D. W. Ker, F. Prati, E. L. Tissot.

De la Comisión de Redes, renunció el Ing. R. Ortwed.

A la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas fueron reincorporados los señores Di Ció y Bugni quienes habían renunciado y las Comisiones de Contadores y Redes fueron ampliadas con la designación de los representantes de la Compañía Hispano Americana de Electricidad Ing. Marold; de la Compañía Italo Argentina de Electricidad Ing. H. Ghera; de la Compañía Anglo Argentina de Electricidad, Ing. L. J. Sidler; de la Compañía de Electricidad Provincia de Buenos Aires. Ing. D. W. Ker.

La Comisión Directiva se reunió catorce veces.

La cantidad de socios sigue en aumento, habiendo ingresado en calidad de Activos cuarenta, aspirantes cinco, colectivos seis, habiendo renunciado activos cinco, aspirantes 1, y borrado por morosos cuarenta y dos. El número total de socios Activos, aspirantes y Colectivos asciende a doscientos ochenta y cinco.

En este último período la Asociación ha tenido en todas sus distintas subcomisiones, así como también en cuanto a las actividades de la Comisión Directiva se refiere, un ejercicio de intensa labor. Si bien no se han introducido variantes a las Regla-

mentaciones en vigencia, la mayoría de las subcomisiones se han ocupado de considerar en unos casos variantes y modificaciones a la reglamentación y en otros casos, como en la de Redes, se han ocupado de conseguir los elementos necesarios con el fin de que en el próximo ejercicio pueda someterse a consideración de la C. D. la aceptación de dicha reglamentación para que esta a su vez obtega la conformidad de la Dirección de Ferrocarriles.

Con el fin de propender a la mayor eficacia de las reglamentaciones se ha invitado a nombrar representantes para las mismas a todos las compañías de electricidad, oficinas nacionales y municipales, invitación que ha merecido la mejor acogida, pues prácticamente en todos los casos han sido designadas personas conspicuas para representar a las entidades anteriormente mencionadas.

Es digno de dejar constancia el hecho de haberse prácticamente dejado terminada la Estadística de Usinas Electricas del país obra de aliento realizada con todo empeño por la comisión respectiva habiéndose llenado en forma una de las mayores aspiraciones de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, satisfaciéndose de esta manera una sentida necesidad. Es de esperar que la comisión en el futuro siga desarrollando la misma actividad manteniéndose dicha Estadística al día para no malograrse el trabajo realizado.

La Comisión de Volta ha realizado su programa de Homenaje al gran físico siendo digno de mencionar la forma encomiástica como todos los adherentes a dicho homenaje prestaron su decidido concurso. Como consecuencia lógica la Asociación Argentina de Electrotécnica ha tenido la oportunidad para hacerse conocer y ponerse especialmente en evidencia ante las autoridades nacionales y extranjeras e instituciones científicas del exterior.

El Boletín especial que se publicó, ha tenido una vasta circulación, habiéndose distribuido cinco mil números de los cuales dos mil han ido al extranjero. Numerosas universidades de Italia, Francia, Estados Unidos, etc. nos han contestado con notas elogiosas. A raíz de lo que antecede se han obtenido nuevos canjes, habiéndose también aumentado nuestra Biblioteca con donaciones de obras importantes.

Firmado: E. LIX KLETT
Presidente.

IMFORME DE TESORERIA - Ejercicio 1927 - 1928

Pláceme llevar a conocimiento del Sr. Presidente y por su intermedio a la H. C. D. y Asamblea, los resultados financieros del ejercicio 1927-1928.

Acompaño:

- 1.º) Inventario General al 31 Marzo 1928.
- 2.º) Movimiento de Fondos, Ejercicio 1927-1928.
- 3.º) Balance de Comprobación y Saldos.
- 4.º) Balance de Ganancias y Pérdidas.

Inventario. — El capital líquido ha resultado de \$ 23.605,29. — contra \$ 22.207,69 del año anterior.

La utilidad neta del ejercicio ha resultado de \$ 1.397,60 haciendo constar que en este ejercicio se ha invertido una suma considerable en todos los trabajos que actualmente se están efectuando.

Cuotas mensuales y socios colectivos. — El promedio de las cuotas mensuales para los socios Activos, aspirantes y colectivos durante el ejercicio fenecido ha sido de \$ 1.305.

En cuanto al saldo de las cuotas se han anulado \$ 1890. en concepto de incobrables.

El Balance actual arroja un saldo de \$ 2.058.— en concepto de cuotas sociales, de cuya cantidad deberá descontarse de un 10 % a un 15 % por ser difícil su cobro.

Existencias de fondos. — (Efectivo y Bancos) En la fecha la existencia es la siguiente:

En caja	\$ 0.71
Banco de la Nación, Cédulas Hipotecarias..	> 8976.—
Banco de la Nación, cuenta corriente	> 1755.77
Total	\$ 10732.48

Me es grato dejar constancia que la Asociación Argentina de Electrotécnicos cada vez más sigue una ruta de progreso.

Saludo al señor Presidente con la más distinguida consideración.

Firmado: R. J. BENSI

Tesorero.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS
Cuadro de Ganancias y Pérdidas ejercicio 1927 - 1928

A Gastos Generales	2.601,68	Por Sobrante com	12, —
» Sueldos	4.260, —	» Mensualidades	9.092, —
» Alquileres	2.400, —	» Socios Colectivos	7.865, —
» Gastos de Biblioteca	480, —	» Intereses	469,59
» Boletín	4.059,76		
» Folleto Estadística	700, —		
» Anuario	2253, —		
» Descuentos	82, —		
» Muebles y Útiles (Demérito)	525,49		
» Capital (Utilidad)	1397,60		
	17.228,69		17.228,69

Buenos Aires, Marzo 31 de 1928.

INVENTARIO GENERAL PRACTICAL

ACTIVO		
<i>Caja</i>		
Existencia en efectivo	0	70
<i>Banco Nación cta. cte.</i>		
Saldo en cta. cte.	1755	70
<i>Cuotas mensuales</i>		
Importe recibos a cobrar	2058	—
<i>Cuotas Socios colectivos</i>		
Importe recibos a cobrar	865	—
<i>Biblioteca</i>		
Valor de las existencias en libros y revistas ..	5137	53
<i>Muebles y útiles</i>		
Valor de las existencias	4473	51
<i>Deudores Varios</i>		
Saldo deudor de esta cta.	2656	—
<i>Folleto Pararrayos</i>		
Valor de las existencias	316	—
<i>Gastos Estadística</i>		
Saldo deudor de esta cta.	496	70
<i>Instalaciones eléctricas</i>		
Valor de las existencias	119	80
<i>Reglamentación contadores</i>		
Valor de las existencias	64	—
<i>Títulos Cédulas Hipot. Argentina</i>		
Valor actual de los títulos	8976	—
<i>Distintivos</i>		
Valor de las existencias	244	—
<i>Total activo</i>	27.163	02

IA 31 DE MARZO DE 1928

PASIVO			
do de Reserva			
saldo acreedor de esta cta.		3553	73
aciones a Biblioteca			
saldo acreedor de esta cta.		4	—
		3.557	73
Total pasivo			
RESUMEN			
Activo	27.163	20	
Pasivo	3.557	73	
	23.605	29	
Capital liquido.....			
Capital actual		23.605	29
Capital al 31 de Marzo de 1927...		22.207	69
Utilidad del ejercicio 1927-1928.		1.397	60

El capital Social, asciende en la fecha a Veintitres mil seiscientos cinco
 mos con veintinueve centavos moneda nacional de curso legal.

Buenos Aires, Marzo 31 de 1928

FIRMADO: R. J. BENSI
 TESORERO

ENTRADAS

MOVIMIENTO DE FON

Abril	1	Saldo anterior					
Marzo	31	A Cuotas socios colectivos					
		Importe cuotas cobradas			7140	—	
		A cuotas mensuales					
		Importe cuotas cobradas			8520	—	
		A instalaciones eléctricas					
		Ventas			5	20	
		A reglamentación contadores					
		Ventas			1	80	
		A folleto pararrayos.					
		Ventas			4	—	
		A valores al cobro					
		Lo percibido			128	10	
		A muebles y utiles.			10	—	
		Venta una caja hierro					
		A distintivos					
		Ventas			56	—	
		A Ganancias y pérdidas					
		Sobranete comida			12	—	
		A folleto estadística..					
		Ventas			20	—	
		A Comité Volta					
		Devolución préstamo			20	—	
		A Boletín					
		Percibido de las siguientes:					
		Anuarios		15	—		
		Ventas		171	40	186	40
		A Anuario					
		Anuario				75	—
		A Banco Nación, Cla. Cte.					
		Importe cheques girados.			20.802	86	
		Total entradas.....					36.984

36.984

ICIO 1927 - 1928

SALIDAS

o 31	<i>Por Gastos generales</i>					
	Pagado por los siguientes:					
	Comisiones	689	70			
	Teléfonos	276	80			
	Caja chica	1.202	95			
	Impresiones y útiles	346	58			
	Anuario Kraft	30	—			
	Varios	28	75	2.574	78	
	<i>Por descuentos</i>					
	G. Giannini anualidad	4	—			
	J. Urie	4	—	8	—	
	<i>Por Boletín</i>					
	Pagado por las siguientes:					
	Estampillas	25	—			
	Fajas	43	—			
	Impresiones	2.253	40			
	Sueldos	1.920	—			
	Clichés	4	76	4.246	16	
	<i>Por Anuario</i>					
	Caja chica n/entrega					
	Para gastos	100	—			
	Impresiones	2.158	32			
	Expedición	50	—			
	Sueldos	600	—			
	Imp. y útiles	12	—	2.920	32	
	<i>Por Biblioteca</i>					
	Pagado por las siguientes:					
	Compra de libros	98	10			
	Encuadernaciones	91	—	189	10	
	<i>Por sueldos</i>					
	Lo pagado			4.260	—	
	<i>Por alquileres</i>					
	Lo pagado			2.400	—	
	<i>Por gasto de biblioteca</i>					
	Sueldos			480	—	
	<i>Por folleto estadístico</i>					
	Por entrega al Dr. G. Niebuhr 80 % \$ 20 ventas del año			16	—	
	<i>Por gastos estadística.</i>					
	Pagado por los siguientes:					
	N/ entrega por gastos.....	22	—			
	Impresiones	30	—	256	—	
	<i>Por títulos cédula hip. Argentina</i>					
	Compra de \$ 3.000 en cédulas			2.974	—	
	<i>Por Banco Nación cta. cte.</i>					
	Depósito en cta. cte.			15.702	20	
	<i>Por Distintivos</i>					
	Pagado por 200 botones			300	—	
	<i>Por muebles y útiles</i>					
	Compra de muebles y útiles			654	20	
	<i>Total salidas</i>					36.980 76
	<i>Saldo actual</i>					0. 71
						36.981 47

INFORME DE LA COMISION DE REDES

Buenos Aires, 11 de Abril de 1928.

Señor Presidente de la Asociación A. de Elect.
Ing. Ernesto Lix Klett

Presente

Me es grato dirigirme al Señor Presidente y por su intermedio a la H. Comisión Directiva, informando sobre la labor desarrollada por esta Subcomisión "Redes" de mi presidencia, durante el período 1927-1928.

Al constituirse esta Subcomisión, designó sus autoridades efectivas con los Ingenieros Sidler como presidente y Castells secretario, ambos firmantes de este informe y sustitutos respectivamente los ingenieros Marziak y Ondoli.

Se tomó nota de la labor desarrollada por la anterior subcomisión y en particular de su trabajo sobre "Reglamentación de cruces de líneas eléctricas con ferroviarias" trabajo que firmaban los ingenieros Laurel, Ker y Marziak y que fué publicado en nuestro Boletín en el número de Enero-Febrero 1927. Sobre el particular el Ing. Sidler, había producido un estudio comentado en una carta remitida a nuestra Asociación. Se consideró entonces oportuno discutir aquel trabajo a la luz de las observaciones formuladas por el Ing. Sidler y las que otros señores miembros pudieron formular, postergándose igualmente el envío de la nota a esa Comisión que hubiera pedido la aprobación por el S. G. del mismo Reglamento, según propuesto en el trabajo citado.

En sucesivas reuniones se consideró el dicho asunto "Cruces" como de capital importancia y merecedor por consiguiente de la especial atención de ésta subcomisión y conducente al fin de obtener un nuevo Reglamento de "Cruces" que no sea resistido por las Empresas Ferroviarias, se llegó a sugerir como apropiada una previa inteligencia de esos intereses con los nuestros. Se concretó esto en una gestión amistosa de nuestro consocio el Ing. Migotti, especialmente vinculado en las altas esferas ferroviarias quien pudo obtener la adhesión de varias empresas a dos propósitos "técnicos" que consideramos de capital importancia en el asunto "Cruces aéreos" y ellos son: la posible utilización de postes de madera y la supresión de las redes a tierra de protección en contra de lo que las compañías de ferrocarriles, basándose sobre la reglamentación de la Dirección General de Ferrocarriles exigen: postes de fierro o de cemento

armado, siendo apoyadas en esto por la misma Dirección de Ferrocarriles; y de lo que establece el Reglamento actual, a saber: postes metálicos o cemento armado para el tendido de las líneas de cruces y redes a tierra de protección para voltajes por encima de 800 V.

Posteriormente esta subcomisión continuando con el mismo tema, ha entrado a considerar el asunto "Cruces subterráneos" estando a la fecha en consideración dos trabajos sobre el particular de los Ings. Marzick y Ondoli. Una vez agotada la discusión de este tema, esperamos concretar de inmediato el proyecto del Nuevo Reglamento para Cruces Ferroviarios, que si fuera apoyado por esa H. C. D. y los Poderes Públicos, podría ser un verdadero reglamento para las construcciones de esa índole, toda vez que contará también con el apoyo de los intereses ferroviarios. Estimamos como perfectamente posible que en una de las primeras reuniones de la nueva C. D. pueda ser considerado ese trabajo.

Saludamos al Señor Presidente con la más alta estima.

Firmado: L. J. SIDLER
Presidente.

INFORME DE LA COMISION DE ESTADISTICA

Señor Presidente de la Asociación
Argentina de Electrotécnicos.

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. y por su intermedio a la C. D. para someter a su consideración el trabajo de la *Tercera Estadística de las Usinas y Subusinas Eléctricas* dedicadas a prestar servicios públicos en la República Argentina, la que ha sido preparada por la Subcomisión que tengo el honor de presidir.

En virtud de lo resuelto por el Primer Congreso de Ingeniería del año 1916, nuestra Asociación tomó a su cargo el mantenimiento al día de esa Estadística y su publicación cada cinco años. Publicada la Estadística de 1921, nada se hizo para seguir con la recopilación de nuevos datos, y en 1926 cuando se nombró esta subcomisión fué fácil comprobar que los cambios en las Usinas que figuraban en los trabajos anteriores y la cantidad de nuevas Usinas eran tales que obligaban a hacer un trabajo totalmente nuevo.

No se han ahorrado esfuerzos para terminar este trabajo y publicarlo en 1927 como correspondía, pero a los inconvenientes naturales del trabajo mismo, se han agregado otros imprevistos

y que necesariamente han demorado su terminación. La Subcomisión creyó hacer una mejor obra ampliando los datos de maquinarias a otros de explotación para poder al fin hacer un minucioso estudio sobre las condiciones técnico-económicas en que se desenvuelven los servicios de electricidad en el país, a ese fin se prepararon las planillas especiales que las empresas debían llenar. El empeño de la subcomisión no fué comprendido y se tronpezó con tales inconvenientes para obtener los datos, que fué necesario reformar las planillas y limitarlas solamente a las características de la maquinaria.

Creo con la Subcomisión que ésta debe tener el caracter permanente y que la forma más eficaz para completar los datos que faltan anotar, los cambios que se produzcan y obtener los de las nuevas Usinas que se establezcan, sería asegurando la cooperación de las casas instaladoras y proveedoras de maquinarias, en forma tal, que mensualmente se puedan hacer las anotaciones que correspondan. De esta manera la Asociación Argentina de Electrotécnicos llevaría una Estadística al día para consulta de sus asociados o interesados y podría publicarla regularmente sin tener que afrontar todos los gastos e inconvenientes que ha habido ahora.

A este fin la Subcomisión propone, que esta Estadística se publique en forma de facilitar la anotación de cambios y agregados.

La publicación de esta Estadística ha de demostrar en forma evidente el adelanto producido en la potencia de las Usinas existentes en 1921 y el gran número de Usinas nuevas libradas al servicio desde aquella época. Todo ello es un signo demostrativo del progreso general del país. Pero lo más interesante lo constituye tal vez el hecho que hasta en pequeños pueblos de regiones apartadas se han establecido pequeñas Usinas Eléctricas que han llevado a sus habitantes las ventajas y el confort del alumbrado eléctrico público y particular.

En nombre de la Subcomisión, corresponde expresar el debido agradecimiento a los asociados, Compañías y casas del ramo que en una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo debiendo también quedar expresamente sentado que si bien no ha sido posible realizar un trabajo completo y libre de errores, se ha hecho un esfuerzo para facilitar la publicación de las futuras Estadísticas.

Saluda al señor Presidente muy atentamente.

Firmado: A. A. DI CRÍO

Presidente.

INFORME DE BIBLIOTECA

Como en años anteriores, en este período se ha tratado de hacer cada vez más eficiente la Biblioteca, a cuyo fin se adquirieron varios libros sobre turbinas hidráulicas y a vapor para completar en lo posible la sección relativa a esa especialidad; como así también otros libros de índole general. Además se han encuadrado numerosas revistas a fin de seguir la colección de las ya existentes, pudiéndose comprobar que se realiza con regularidad.

Se han recibido también varias otras revistas de interés en concepto de canje.

Hemos sido favorecidos con varias donaciones, entre ellas las obras de Galileo Ferraris, como atención del Ing. C. Bugni y "Overhead Systems reference book" preparada por la Comisión ad hoc de la National Electric Light Association de New York.

Han sido solicitados muchos libros en préstamo y numerosos socios han concurrido a la Asociación para consultar el material de Biblioteca llenando ésta así su cometido.

INFORME ANUAL DEL BOLETIN 1927-1928

Señor Presidente:

El Boletín ha continuado publicándose bimensualmente presentando a los consocios artículos muy variados sobre la especialidad a fin de que cada uno pudiese encontrar algo interesante en cada número. Para ello se ha luchado todo el tiempo con la falta de artículos originales, debido a que los socios son reacios en escribir ya sea por sus tareas que no le dan tiempo o por indolencia.

En el N.º 7 y 8 fué publicada una carta abierta a los señores Consocios pidiéndoles la colaboración y ayuda al que suscribe para vencer la crisis de artículos originales y es lamentable dejar constancia escrita de que nadie ha respondido al pedido.

En el N.º 9 y 10 fué también publicada una carta abierta dirigida a los Socios Colectivos a fin de recordarles la ventaja que les ofrecía el art. 28 bis) de los Estatutos e invitándolos a que utilizaran el espacio que tienen destinado en el Boletín para sus publicaciones.

Como en el caso anterior nadie ha contestado remitiendo alguna nota para su publicación, ha sido como se vé un caso típico de "vox clamavit in deserto" lo que demuestra que los señores socios y socios Colectivos no tienen interés alguno en el Boletín de la Asociación.

Este año a la Comisión del Boletín se le ha encomendado por parte de la Comisión Directiva la confección de un Anuario o Agenda destinado a los profesionales de la electricidad.

Después de un penoso trabajo debido a la premura del tiempo apareció en los primeros días de Febrero el Anuario que todos los socios conocen.

Como se ha dicho en el prólogo del Anuario, la Comisión no ha pretendido hacer una obra perfecta, pero considera que mediante la ayuda de los señores Consocios se podrá llegar a presentar en años venideros un Anuario que sea un verdadero "vade mecum" del Ingeniero electricista, mecánico y del electrotécnico, tan bueno como los que se editan en otros países.

Como Ud. vé señor Presidente la Comisión reclama siempre la ayuda de los asociados, porque así debe ser y las sociedades que más progresan y se desarrollan son aquellas en que los socios dan un poco de su tiempo, un poco de su trabajo y de su inteligencia a los demás compañeros. Cuando en una Asociación se tiene un núcleo importante formado por numerosos socios llenos de entusiasmo y con un alto espíritu de solidaridad profesional esa Asociación pronto emergerá y se hará notar y considerar como un factor de progreso de la especialidad a la cual pertenece.

Debemos tratar de formar ese núcleo que sea guardian y defensor del rotor que como símbolo de esta Asociación nos hemos dado.

El que suscribe ha tratado sin embargo de interesar a los socios publicando en cada Boletín dos Tablas de utilidad profesional. Esas tablas se hallan intercaladas sueltas en cada número para que puedan conservarse por separado o ser pegadas en cartulinas para el uso diario. Con este motivo se pidió a los señores socios remitieran a la Dirección del Boletín cualquier Tabla que poseyeran, interesante y de aplicación profesional para ser publicada haciendo de este modo participe a todos los socios del beneficio que implica tener tabulada una fórmula o una ecuación. Es lamentable tener que decir que no ha habido un solo Socio generoso, cada uno con un egoísmo impropio de personas inteligentes ha guardado para sí el conocimiento de tablas prácticas capaces de hacer ahorrar un montón de tiempo a un Ingeniero.

Como el señor Presidente vé, la dirección del Boletín deja de ser una ocupación agradable, pero el que suscribe cree que a pesar de todo el Boletín debe ser publicado pues es el único eslabón que une la Asociación con los Socios y ese vínculo hay

que mantenerlo cueste lo que cueste por ser opinión del que suscribe que no solo es vínculo sino también arquitrave, columna y fundamento de la Asociación.

Saludo al señor Presidente con la mayor consideración.

Firmado: J. O. MAVEROFF

Director del Boletín.

INFORME ANUAL DE LA COMISION REGLAMENTACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Señor Presidente de la A. A. E. T.
Presente

Esta Comisión durante el ejercicio que fenece, se ha reunido con bastante regularidad a fin de introducir algunas reformas a la Reglamentación vigente. Con ese fin se ha oído la opinión del Centro Nacional de Ingenieros, que nombró representante en el seno de la Comisión a nuestro consocio el Dr. Ing. Niebuhr y al representante del Ministerio de Obras Públicas que nombró al Ing. Electricista E. Springolo de la Dirección de Arquitectura, además se ha tomado en consideración las opiniones del consocio Sr. J. Terzaghi y se han estudiado los puntos a reformarse según su pedido.

El trabajo que ha desarrollado esta Comisión ha sido lento siendo esa lentitud estudiada exprofeso, porque el que suscribe tiene dos opiniones al respecto de la labor de esta Comisión. Opiniones que ha manifestado a los demás miembros y de cuya aceptación dependía el aceptar o no la presidencia de la Comisión.

Esas opiniones son las siguientes:

- 1.º) Toda modificación de una Reglamentación existente debe ser estudiada con suma proligidad y después de estudiada deberá ser nuevamente considerada y discutida por cada uno de los miembros hasta que pasada por estos cernidores severos pueda ser admitida y aceptada. Una modificación errónea traería el desprestigio de la Reglamentación, mientras que una sabia corrección lo elevaría en el concepto de los que necesitan aplicarla.
- 2.º) Puesto que no todos los socios pertenecientes a la Comisión asisten con puntualidad a las reuniones y considerando el que suscribe que todos los miembros deben opinar en cada una de las modificaciones el trabajo del cernidor se hace largo, pero eso no importa pues conviene no apresurarse en modificar

para no caer en el error de desprestigiar la Reglamentación con cambios demasiado frecuentes.

Eso quitaría seriedad al Reglamento que debe tener, por un tiempo prudencial, una estabilidad a toda prueba, máxime si las modificaciones que se introducirán, de acuerdo con los estudios llevados a cabo no afectan el fundamento ni la doctrina de la Reglamentación, si no que solo se refieren a detalles de importancia secundaria lo que habla muy en favor de la Reglamentación producto del trabajo improbo y atezonado de la Comisión que en el año 1924 lo ha redactado y que, Señor Presidente, hay que felicitarla una vez más.

Saludo al Señor Presidente con mi mayor estima

Firmado: J. O. MAVEROFF
Presidente

INFORME DE LA COMISION DE CONTADORES

Durante el ejercicio fenecido se han considerado algunos artículos del reglamento susceptibles de alguna perfección.

La Compañía Hispano Americana de Electricidad contribuyó con estudios muy interesantes a ilustrar ampliamente las normas que rigen en su reglamento interno y la comisión continua en el exámen y estudio de todo cuanto ha sido sometido a su consideración. Con los elementos obtenidos y los ensayos efectuados en el próximo ejercicio la comisión podrá dictaminar sobre la rectificación de los artículos, 19, 23, 24, y 27.

Saludamos al Señor Presidente con la más distinguida consideración.

Fdo. C. BUGNI
Secretario.

Fdo: D. RABINOVICH
Presidente.

INFORME DEL COMITE ELECTROTECNICO ARGENTINO

En el ejercicio 1927-1928 el Comité Electrotécnico Argentino ha continuado sus actividades con las siguientes autoridades.

<i>Presidente</i>	Ing. N. BESIO MORENO
<i>Vicepresidente</i>	» ADOLFO GARBET
<i>Secretario</i>	» Z. NURNBERG
<i>Vocal</i>	» C. BUGNI
»	» J. O. MAVEROFF

Todas las subcomisiones, es decir, Maquinaria, Nomenclatura, Varios continúan ocupadas en la revisión de los estudios procedentes de la Comisión Electrotécnica Internacional.

Algunos de sus dictámenes publicados en el Boletín de la Asociación han resultado muy interesantes.

En el próximo ejercicio han de poderse expedir sobre los demás estudios a su consideración.

p. Secretario

Firmado: C. BUGNI

Presidente

Fdo: N. BESIO MORENO.

Nueva Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Electrotécnicos

El día 27 de abril del corriente año se verificó la Asamblea General de los miembros de nuestra Asociación, de acuerdo con el artículo 29 de los Estatutos que la rigen.

En ella, después de la lectura de la Memoria Anual por el señor Presidente, se votaron los socios que debían integrar la C. D., de acuerdo con el resultado de la votación preliminar, que se había efectuado anteriormente por correspondencia.

La votación final dió por resultado la elección de los siguientes socios:

R. Burns
E. Eichel
H. Ghersa
A. Grimaux Anadon
J. O. Maveroff
Z. Nurnberg
L. J. Sidler
J. A. Vanderpoll

para reemplazar a los señores:

N. Besio Moreno
J. R. Castiñeiras
A. Dufour
R. Dons Bledel
G. E. Ondoli
F. Prati
E. L. Tissot
W. A. Reece

que terminaban su mandato.

La Asamblea le dió un voto de aplauso al Presidente. Ingeniero Ernesto Lix Klett, por el acertado desempeño del puesto al cual había sido llevado por segunda vez por los miembros de la Asociación.

El día 15 de Mayo, la nueva Comisión Directiva se reunió por primera vez, a fin de designar las autoridades para el ejercicio 1928-1929, resultando electos los siguientes señores:

Ingeniero A. Gallego.....	Presidente
» J. O. Maveroff.....	Vicepresidente 1.º
» D. Rabinovich.....	Vicepresidente 2.º

Ingeniero	R. J. Bensi.....	Secretario
»	I. Mariategui.....	Secretario sustituto
»	J. A. Vanderpoll.....	Tesorero
»	R. Burns.....	Tesorero sustituto
»	C. Bugni.....	Vocal
»	A. Castells.....	»
»	A. A. Di Ció.....	»
»	E. Eichel.....	»
»	H. Ghera.....	»
»	A. R. Grimaux Anadón....	»
»	E. Lix Klett.....	»
»	L. W. Migotti.....	»
»	Z. Nurnberg.....	»
»	L. J. Sidler.....	»

El día 22 del corriente, la Comisión Directiva volverá a reunirse para organizar las Subcomisiones, integrándolas, en lo posible, con nuevos elementos, a fin de que puedan iniciar pronto sus trabajos.

El Boletín se complace en saludar con toda consideración a la nueva Comisión Directiva y hace votos para que la labor de las nuevas Subcomisiones sea altamente proficua, para mayor gloria y renombre de nuestra Asociación.

LA DIRECCION.

Reglamento para la formación y funcionamiento de las comisiones de la A. A. E. T. aprobado en la sesión del día 22 de Mayo de 1928

Art. 1.º — Se considera que los miembros de las Comisiones del ejercicio fenecido, han cesado en su mandato, con excepción de los representantes de otras entidades, como la Municipalidad de la Capital, Centro Nacional de Ingenieros, etc.

Art. 2.º — La Comisión Directiva nombra para las Comisiones a los socios que a su juicio pueden contribuir con eficacia al estudio de los asuntos respectivos.

Art. 3.º — Las Comisiones pueden aceptar, además, a los socios que expresen el deseo de colaborar en ellas, con cargo de obtener la aprobación de la Comisión Directiva; la incorporación de estos socios debe hacerse, a más tardar, un mes después de la formación de la comisión.

Art. 4.º — Un miembro de comisión que falte a tres reuniones consecutivas, sin previo aviso y sin causa justificada a juicio de los demás miembros, cesa automáticamente en su mandato y no podrá formar parte de la misma comisión en el ejercicio inmediato posterior.

Art. 5.º — Los miembros efectivos de las comisiones pueden invitar a sus reuniones a las personas que consideren conveniente para dilucidar o aclarar puntos especiales; igualmente, los socios pueden dirigirse a las comisiones en procura de cualquier dato o información relacionada con la labor efectuada. Las consultas o interpretaciones serán evacuadas por intermedio de la C. D.

Art. 6.º — Las comisiones llevarán libros de actas e informarán anualmente sobre su labor a la Comisión Directiva, y cuando se tome alguna resolución con respecto a los asuntos en estudio.

Art. 7.º — Las comisiones tendrán como única autoridad dirigente un secretario, a quien corresponderá convocar a las reuniones, presidir las mismas, redactar las actas e informar a la C. D. de acuerdo con el art. 6.º.

La nueva usina eléctrica de Rafaela (Santa Fe)

Por J. O. M.

Los datos e ilustraciones de este artículo se deben a la gentileza de nuestro consocio Ing. Alfredo A. Di Cio, autor del proyecto de la Usina de referencia e ingeniero consultor de la Compañía propietaria. Su publicación ha de resultar interesante para nuestros lectores por cuanto en esa obra se han adoptado sistemas y aparatos en concordancia con los últimos adelantos de la técnica y que han de darle al conjunto características propias, marcando un evidente adelanto sobre Usinas de esa categoría construidas hace años o para cuya modernización ha habido que ceñirse forzosamente a los sistemas originales.

Algunos antecedentes del caracter y organización de la empresa. — Considerando los vecinos y autoridades de Rafaela que los servicios de electricidad a cargo de una empresa particular, por su calidad y precio, no consultaban las necesidades locales ni es-



Fig. 1 — Sala de maquinas y Tablero principal

taban en concordancia con muchos otros adelantos alcanzados por esa rica y progresista ciudad, resolvieron construir con sus propios medios y capitales una nueva Usina, la Usina del Pueblo, destinada a salvar para siempre todos los inconvenientes

que se derivan cuando servicios públicos tan importantes como los de electricidad, y que por las exigencias de la vida moderna tienen el carácter de indispensables, están en manos de un particular o de una empresa privada.

A ese fin constituyeron una sociedad con un capital de pesos 1.000.000 de los cuales \$ 300.000 han sido ya integrados por los vecinos y \$ 300.000 por la Municipalidad. Tanto los estatutos de la sociedad, como la participación que en ella tiene la Municipalidad y la Ordenanza-Contrato, ofrecen características de organización y previsión muy interesantes cuya idea y finalidad directriz es prestar esos servicios al precio y forma que mejor consulten los intereses colectivos.

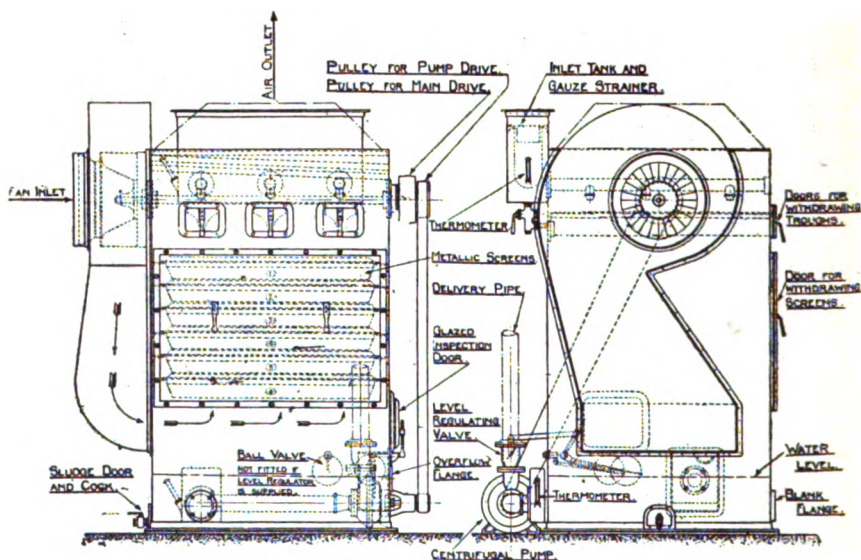


Fig. 4 — Refrigerador mecánico Heenan

Las instalaciones. — Las obras se construyen a base de un proyecto muy completo en el que se han previsto ampliamente las necesidades actuales pero en todos sus detalles resalta la idea directriz del autor de facilitar los futuros ensanches como corresponde para ciudades como Rafaela de tan rápido crecimiento. A este fin, y como característica principal del proyecto, se ha adoptado la corriente alternada para el suministro de energía, tan generalizada en Estados Unidos y en Europa para esta clase de servicios, y que en este caso representa un evidente adelanto con respecto a la tendencia generalizada en la Argentina de mantener el sistema de corriente continua no obstante las desven-

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICA

TABLA N.º X

Escalas Termométricas

C.	F.	F.	C.	Aumento de temperatura	
				C.	F.
0	32	0	-17.8	20	36
10	50	50	10	30	54
15	59	60	15.6	40	72
20	68	70	21.1	50	90
25	77	80	26.7	60	108
30	86	90	32.2	70	126
35	95	100	37.8	80	144
40	104	110	43.3	5	9
50	122	120	48.9		
55	131	130	54.5		
85	185	180	82.2		
90	194	190	87.2		
95	203	200	93.3		
100	212	210	98.9		
105	222	220	104.5		
115	239	230	110		
250	482	400	204.5		
300	572	550	287.8		
350	662	600	315.8		
375	717	700	371.3		
400	752	750	399		

Formulas de transformación, para pasar de un termómetro a otro.

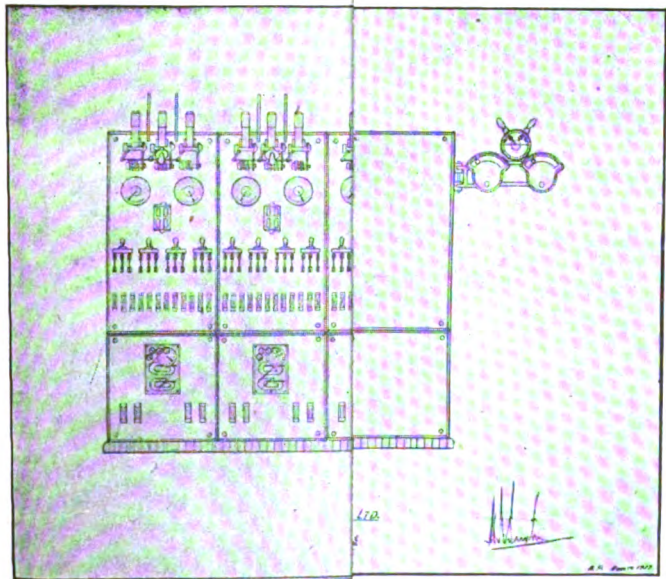
$$C = \frac{5}{9} (F - 32); F = \frac{9}{5} (C + 32)$$

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

TABLA N.º XI

Propiedades de los metales

METALES	Grado de fusión, (aprox.) °C.	METALES	Resistencia a la tracción (aprox.) Kg/mm	
Tungsteno	3000	Alambre de acero al crisol	200	
Tántalo.....	2900	Alambre de bronce fosfo- roso	140	
Molibdeno	2450	Alambre metal Delta ...	100	
Platino	1750	Alambre de bronce silíceo.	85	
Niquel.....	1450	Alambre de bronce	80	
Acero	1300-1450	Alambre de acero	70	
Manganeso.....	1250	Alambre de latón estirado duro	50	
Hierro fundido.....	1130-1200	Alambre de cobre.....	45	
Cobre	1080	Alambre de magnalium...	37	
Latón	900	Alambre de platino.....	30	
Aluminio	600	Alambre de aluminio ...	27	
Cinc	420	Alambre de cinc	15	
Plomo	330	Alambre de plomo	2	
Cadmio	320	Resistencia del acero		
Bismuto	270			
Estaño	230			



jas técnicas y económicas que ofrece para cualquier problema de transmisión o distribución de la energía eléctrica. En este sentido es indudable que el autor ha adoptado para su proyecto el mejor sistema, sin temor a las consecuencias del prejuicio público contra la corriente alternada y que en este Boletín se hicieron notar hace poco a raíz de algunos conflictos producidos entre algunas empresas y Municipalidades del interior.

Edificio. — Como puede apreciarse en el grabado, el edificio, por sus dimensiones y estilo arquitectónico ha sido proyectada

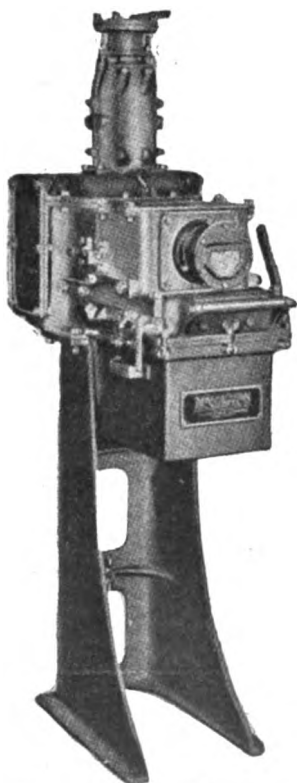


Fig. 5 Llaves "blindadas" de alta tensión

a todo costo, y aparte de llenar con amplitud todos los requisitos necesarios para el fin a que está destinado, será un exponente de la riqueza de la ciudad.

Sala de máquinas. — La sala principal destinada a las máquinas es de 14×24 metros estando flanqueada por una sala para el tablero general de 3×14 metros, por un lado, y por el opuesto

por una sala 7×8 metros para las bombas y refrigeradores. La sala del tablero tiene subsuelo para los transformadores del servicio local, y salida de los feeders de alta tensión y la de bombas, un altillo para los tanques auxiliares de combustibles y depósito de las piezas de repuesto para la maquinaria.

Maquinaria. — La maquinaria en instalación consiste en dos motores Mirrlees-Diesel de 300 H.P. cada uno, potencia normal, del tipo con compresor, 250 revoluciones por minuto, tres cilindros verticales, carter del cigüeñal cerrado, velocidad de los pistones: 254 metros por minuto, presión máxima en el interior de los cilindros 32,6 atmósferas, peso con volante 42, 1 toneladas.

De acuerdo con el contrato, los motores deberan ser aptos para quemar combustibles pesados, como los residuos de destilación, fuel oil y petróleo bruto de Comodoro Rivadavia o similares de densidad alrededor de 0.925 y poder calorífico de 10.000. Los consumos garantidos incluidas todas las tolerancias son:

A plena carga	.....	273	gr.	por kWh
» 3/4	»	281	»	»
» 1/2	»	329	»	»
» 1/4	»	432	»	»

Cada motor lleva directamente acoplado un alternador Metropolitan Vickers de 250 kVA a $\cos \varphi = 0.8$, trifásico, 3300 Volts, 50 ciclos, conexión en estrella, regulación 10 % con $\cos \varphi = 1$ con el siguiente rendimiento garantido:

A plena carga	.....	91.3	%
» 3/4	»	91.1	»
» 1/2	»	87.8	»
» 1/4	»	86.1	»

Refrigeración. — Para la refrigeración de los motores se ha adoptado el sistema mecánico, instalándose dos equipos Heenan con una capacidad de 35.000 litros de agua por hora cada uno, para temperatura de entrada y salida del agua de 49°C y 37.8°C., previéndose el espacio necesario para un tercer y cuarto equipo correspondientes al tercer y cuarto motor. Con estos equipos se calcula que la reposición del agua de refrigeración no excederá de 1.5 litros de agua por HP.

Combustible. — Se almacenará en dos tanques de hierro independientes de 40.000 litros cada uno instalados en una cámara subterránea.

Bombas. — El sistema de bombas para los servicios de agua y combustible es duplicado y funcionará todo automáticamente.

Tablero. — El tablero general es Metropolitan Vickers y está instalado en una sala frente a los alternadores a 0.80 m. sobre el nivel del piso de la sala de máquinas. Consta de 13 paneles de pizarra lustrada, de los cuales 4 son de alta tensión para los alternadores, 3 de alta tensión para los feeders, 1 para los aparatos de regulación y control general, 2 de alta tensión para los transformadores locales y 3 de baja tensión para los servicios auxiliares de la Usina y alimentación de la red de la zona adyacente. En un extremo del tablero general se ha instalado un brazo con un sincronoscopio y dos voltmetros de 3.300 Volts para la puesta en paralelo de los alternadores. Este tablero está dotado de los aparatos de seguridad y control más modernos y su descripción sería motivo de un artículo especial; basta hacer notar para revelar su importancia que su costo ha sido de \$ 25.000.

Distribución. — La distribución de la energía se hará desde cinco pequeñas subusinas estáticas ubicadas convenientemente en el centro de la ciudad, las que estarán servidas por un cable subterráneo de alta tensión dispuesto en anillo y alimentado desde dos paneles independientes del tablero general, con llaves seccionales de entrada y salida en cada subestación, y en forma tal de poderse alimentar todas ellas desde un solo lado, o en dos grupos independientes o en anillo desde ambos lados. Este plan ofrece la máxima elasticidad de operaciones, facilidad de reparaciones en caso de fallas en una subusina o sección cualquiera del cable y la limitación de interruptores a pequeñas zonas. Estas subusinas se instalarán en pequeños kioscos ubicados en el espacio libre de las ramblas de las 5 avenidas principales, y contendrán el transformador, una llave del sistema "blindado" de alta tensión del tipo que se muestra en el grabado, las llaves seccionales de alta tensión y los tableros de baja tensión. En su diseño se ha tenido en cuenta la facilidad de maniobra y sobre todo la seguridad para el personal que periódicamente debe inspeccionarla o efectuar trabajos de cualquier clase. El cable principal es del tipo de 6600 Volts, es decir doble de la tensión normal de servicio.

La capacidad de cada subusina es de 100 kVA, con transformadores de $3 \times 3300/3 \times 400/232$ Volts con dos bornes suplementarios para regular la tensión, enfriados a aceite y especificados para una sobrecarga de 100 % durante una hora y alto rendimiento a pequeñas cargas. De estas subusinas parten los cables de baja tensión para todos los servicios y que alimentan su propia zona, pero en caso de necesidad, una zona cualquiera puede ser alimentada desde una de las adyacentes. El factor determinante para la elección del sistema de $3 \times 380 \times 220$ (trifásico con neutro a tierra) en vez del tan generalizado de 3×220 Volts, ha sido

indudablemente la existencia de numerosas pequeñas industrias que hoy generan su propia fuerza motriz y que en el futuro han de encontrar conveniente usar energía de la Compañía.

Cuando las cinco primeras subestaciones resulten sobregargadas por crecimiento de su zona respectiva o por aumento natural de la carga, se ha previsto la instalación de un nuevo cable de alta tensión que servirá a cuatro nuevas subestaciones iguales a las anteriores para lo cual ya ha sido instalado el panel respectivo en el tablero general. Para facilitar este plan, la red de baja tensión ha sido de manera que los alimentadores de cada zona podrán cortarse en un lugar conveniente y alimentar la parte libre desde la nueva subestación.

Alumbrado público. — El alumbrado público se hará con 583 lámparas de 200 a 300 Watts de las cuales 333 se instalarán suspendidas en el eje de las calles en las esquinas y también a mitad de cuadra en la parte céntrica y 250 irán instaladas en columnas ornamentales, General Electric, de 3.20 metros de altura. Las dos grandes Avenidas de 34 metros de ancho que cruzan la ciudad por la plaza principal tendrán un alumbrado extraordinario con los medios y métodos más modernos, pudiendo asegurarse que ninguna ciudad de esta categoría tendrá un alumbrado público tan completo y eficiente como Rafaela. En cada cuadra de dichas Avenidas se instalarán seis columnas tres en cada vereda con lámparas de 200 Watts provistas de refractor asimétricos, y una columna en cada extremo de la rambla con lámpara de 400 Watts dotada de refractor uniforme.

Probable demanda máxima y producción. — Se ha calculado que durante el primer año de explotación la carga máxima llegará a unos 400 kW, compuesta de 250 kW para el servicio particular y 140 kW para el servicio público, y que la producción de energía para los dos servicios, incluyendo consumo propio y pérdidas llegará a 1.220.000 kWh.

Costo de las instalaciones. — La parte contratada completa, pero con solo los dos primeros motores de 300 HP y 5 subestaciones, incluyendo medidores y conexiones domiciliarias para los primeros 1.200 abonados, es de \$ 700.000 $\frac{m}{n}$ aproximadamente.

Elección del sistema más adecuado para producir corriente devatada

POR EL ING. SCHIAROWSKY.

Como se sabe, para la producción de la potencia devatada se dispone de un gran número de máquinas que tienen que aplicarse con arreglo a las condiciones del servicio y desde el punto de vista económico. El sistema de máquina más apropiado tiene que elegirse atendiendo a las circunstancias de cada caso; sin embargo, se distinguen fundamentalmente tres sistemas diferentes de producir potencia devatada para mejorar el factor de potencia. El sistema más antiguo y, por lo tanto, el más sencillo aunque no el mejor, de producir dicha potencia suele emplearse para una mejora centralizada del factor de potencia. Los consumidores de corriente de una red están unidos con la planta abastecedora a través de dos transformadores y una línea de transmisión. El mal factor de potencia en las barras colectoras de baja tensión produce en la línea de transmisión una fuerte caída de tensión ya imposible de ser regulada con la excitación de los generadores de la planta. Estos generadores, a consecuencia de la elevada potencia devatada que tienen que suministrar, funcionan eléctricamente a plena carga, mientras que las turbinas aún podrían desarrollar más energía, sin contar con que en las líneas de transporte para las estaciones de transformadores se producen pérdidas extremadamente elevadas. Por consiguiente, se impone una mejora del factor de potencia, es decir, que hay que producir potencia devatada en el punto consumidor para descargar de potencia devatada los generadores, transformadores y línea de transporte, y conseguir un servicio con un mejor factor de potencia. A dicho efecto se conecta en la estación transformadora del punto consumidor, en los bornes colectores de baja tensión, una máquina de potencia devatada, calculada para generar una potencia devatada de suficiente magnitud para alcanzar un factor de potencia del valor deseado.

La instalación trabaja con una potencia efectiva (vatada) L_w y una potencia devatada L_B con un coseno $\varphi = 0.6$. En la línea de transporte quiere conseguirse un $\cos \varphi = 0.8$ y a tal fin tiene que ser producida una potencia devatada de una magnitud L_{BK} para que la potencia ficticia L_{S1} baje hasta el valor L_{S2} con $\cos \varphi = 0.8$.

Esta clase de máquinas para potencia devatada puede construirse o como motores síncronos funcionando en vacío o, me-

jor aún, como motores asíncronos con excitatriz trifásica L_K para marcha en vacío, como se utilizan modernamente. Pero esta forma de mejorar el factor de potencia es, desde luego, la más cara y, por consiguiente, la más antieconómica, pues se instala una máquina que únicamente sirve para producir potencia devatada. A pesar de ello, tiene que recurrirse a este medio si, sobre todo por razones técnicas del servicio, no pudieran tomarse otras medidas o si se tratase principalmente de eliminar la caída de tensión en la línea de transporte. En este caso la producción de energía devatada debe concentrarse en un solo punto por tener que ser regulada con arreglo a la tensión existente en las barras colectoras; y esto se consigue de un modo sencillo si la producción de energía devatada se centraliza en un lugar y puede ser gobernada desde un sitio de maniobra. Claro está que la producción de potencia devatada también puede ser regulada automáticamente, por ejemplo, mediante dispositivos correspondientes puede regularse de una manera completamente automática a un determinado voltaje o factor de potencia.

Especialmente ventajoso resulta el mejoramiento centralizado del factor de potencia, si la producción de potencia devatada puede combinarse con una producción de potencia efectiva, para lo cual deberá montarse un motor que trabaje con factor de potencia en avance y suministre una potencia ficticia L_{SK} . Esta máquina rinde, pues, trabajo mecánico como motor y, además, produce potencia devatada. Como resulta a la vista comparando los vectores L_{BK} y L_{SK} en este caso basta con una potencia menor de kVA, alcanzándose, pues, igual mejoramiento de factor de potencia con menos costo y obteniéndose al mismo tiempo trabajo mecánico útil que no cuesta nada. Produciendo la potencia devatada en esta forma, el mejoramiento centralizado del factor de potencia representa la mejor solución desde el punto de vista económico. La producción simultánea de potencia efectiva y devatada origina con un $\cos \varphi = 0.7$ los menores gastos de instalación, siendo también el método más barato para el servicio, puesto que las pérdidas que esta máquina ocasiona sólo pueden cargarse en una pequeñísima parte a cuenta de la producción de potencia devatada. Ahora bien, debe advertirse que esta forma de mejorar el factor de potencia no es aplicable sino raras veces, puesto que para ello tiene que disponerse al mismo tiempo de accionamientos que aprovechen la energía mecánica suministrada por la máquina de potencia devatada.

Por este motivo tiene que recurrirse, en la mayoría de los casos, a otra forma de generar la potencia devatada, o sea, a la mejora en grupo del factor de potencia. En este caso, como

se presenta particularmente en extensas instalaciones industriales, se utilizan los motores mayores de la zona de abastecimiento eléctrico para producir la potencia devatada, y como mayormente se tratará de motores de accionamiento ya existentes, el método a emplear será, en primer lugar, la compensación de estos motores hasta un $\cos \varphi = 1$ mediante excitatrices trifásicas, con excitación propia o independiente. Al instalar nuevos motores de pequeña y mediana potencia, será muy ventajoso, para el mejoramiento en grupo del factor de potencia, el empleo de motores asíncronos compensados, contruidos para trabajar con decalaje en avance. Mediante esta compensación, el factor de potencia de los consumidores de potencia devatada más importantes se mejora a un grado tal, que todos los pequeños motores juntos no pueden ya influir sobre el factor de potencia total hasta el extremo de reducir el grado de mejoramiento que se pretende conseguir.

La potencia ficticia existente L_{S1} con $\cos \varphi = 0.6$ se ha repartido entre las potencias de los tres motores mayores, cada uno de los cuales trabaja con un factor de potencia considerablemente más elevado de 0.6, y entre la suma de las potencias de los pequeños motores que cargan la red con un factor de potencia mucho más bajo que 0.6. Compensando, pues, los tres motores mayores hasta un $\cos \varphi = 1$, se engendra una potencia devatada de un valor L_{BK} que reduce el consumo total de corriente devatada hasta un resto ya soportable L_{BR} , permitiendo alcanzar para el servicio un $\cos \varphi = 0.8$. Este resto de potencia devatada L_{BR} corresponde, pues, al consumo de potencia devatada de los motores pequeños, los cuales no pueden ya hacer disminuir el valor del $\cos \varphi$ a menos de 0.8.

Claro está que junto con la mejora en grupo del factor de potencia también puede aplicarse el sistema de producción simultánea de potencia vatada y devatada para el menor de los tres motores grandes. Esto puede llevarse a efecto, si la mejora del factor de potencia coincide con la necesidad de montar nuevos motores. Entonces se instalan motores para trabajar sobreexcitados, los que, según las condiciones requeridas por los accionamientos, pueden construirse o como motores asíncronos sincronizados o como máquinas asíncronas provistas de excitatrices trifásicas con excitación independiente. La mejora en grupo del factor de potencia significa una solución extraordinariamente favorable desde el punto de vista económico, que según las últimas experiencias hechas es aplicable en la mayoría de los casos.

Pueden presentarse, sin embargo, circunstancias que no permitan aplicar esta mejora en grupo por no existir motores grandes y porque una mejora centralizada no signifique un re-

medio de suficiente eficacia por estar la red extraordinariamente ramificada y no poder encontrarse un lugar conveniente para el montaje de la máquina de potencia devatada para los sistemas transmisores, es decir, para eliminar la caída de tensión y las pérdidas. Tales condiciones suelen presentarse a veces en comarcas agrícolas y regiones con poca industria. Entonces, no queda otro remedio que recurrir a una mejora individual del factor de potencia, esto es, de distribuir producción de potencia devatada entre numerosos accionamientos pequeños. A dicho efecto, el mal factor de potencia de 0.6 se eleva hasta 0.8 instalando un gran número de pequeñas máquinas, todas ellas para un $\cos \varphi = 1$. Está demás decir que también en este caso debe atenderse a no utilizar en lo posible, para la compensación, más que los motores mayores. La mejora individual del factor de potencia entra ya en el terreno de los llamados motores compensadores, es decir, en el de las máquinas construídas para funcionar con $\cos \varphi = 1$, siendo los motores Osno y Heyland los que muy particularmente se apropian para tales fines.

Concretando cuanto acaba de exponerse, pueden sentarse tres máximas generales para la producción de potencia devatada destinada a la mejora del factor de potencia, a saber:

En primer lugar, la producción de potencia devatada debe ser generada, en lo posible, en máquinas que al mismo tiempo desarrollen potencia vatada, bien se trate de generadores o de motores. Dada la relación geométrica de ambas potencias, se obtienen de este modo máquinas de las menores dimensiones y de un mínimo de pérdidas.

En segundo lugar, la producción de potencia devatada debe tener lugar en las máquinas mayores, que puede hacerse utilizable. Para ello no debe olvidarse que los generadores representan las mayores unidades de las instalaciones de transmisión de fuerza, por lo que la producción de energía en dichas máquinas, es decir, el dimensionarlas para el pequeño factor de potencia que en realidad se presente en servicio, reporta grandes ventajas desde el punto de vista económico. Tan sólo la caída de tensión y si acaso también las pérdidas en los sistemas de transmisión podrán obligar en nuevas instalaciones a no producir la potencia devatada únicamente por medio de los generadores, sino también con otras máquinas individuales repartidas en la red de distribución.

Como tercera máxima fundamental sirve la regla, que para la producción de potencia devatada sólo deben utilizarse máquinas que tengan que funcionar durante largo tiempo, pues se trata en este caso de producir con la máquina que se adquiera la mayor cantidad posible de kVA-horas devatados por año.

Los generadores y convertidores tienen generalmente que trabajar durante largo tiempo, pero no así los pequeños motores para aparatos elevadores y para servicios agrícolas, por lo que esta máxima no viene a ser sino una confirmación de que la producción de potencia devatada debe limitarse, en lo posible, a máquinas grandes.

De estas tres máximas se saca también en consecuencia que la producción de potencia devatada no debe afectar en modo alguno la seguridad de servicio de las instalaciones. Por ejemplo: los motores de conmutador, atendiendo a las condiciones de servicio y disponibilidad de talleres de reparaciones cercanos, como en general en razón al grado de mantenimiento y servicio que requieren, no siempre estarán indicados para estos fines. Ya tratándose de máquinas grandes o de los mayores tamaños, es más fácil que se cumplan estos requisitos. Pero, especialmente en países en que los accionamientos eléctricos estén instalados en lugares muy distanciados de los talleres de reparación o en los que no se disponga sino de muy poco personal instruido, estos puntos de vista técnicos del servicio deben someterse a un detenido estudio.

La producción de potencia devatada tiene dos problemas que resolver: De una parte, contribuir al aprovechamiento máximo de las instalaciones ya existentes mediante un mejoramiento del factor de potencia, y, de otra, evitar en las nuevas instalaciones las desventajas así económicas como técnicas del servicio que con tanta frecuencia se presentan hoy día en ellas. Del primer problema están ocupándose seriamente casi todos los países del mundo, y es de esperar que quede solucionado en un tiempo no muy lejano, a lo menos en la medida más precisa. El segundo problema conservará en todo tiempo su esencial importancia y para su solución se aprovecharán cuantas experiencias se han obtenido y sigan reuniéndose al solucionar el primer problema.

Sección Técnica Comercial

Reservada para los socios colectivos cuya nómina completa se halla en la cuarta página de la tapa.

Las contribuciones para esta sección deberán enviarse en castellano y, cuando se trate de una traducción, deberá acompañarse también el original.

Si se trata de material en un idioma extranjero, se cobrará la traducción al precio de costo. Los clichés serán por cuenta del interesado. La redacción se reserva el derecho de ordenar el material de esta sección.

Contrato entre la Empresas Eléctricas de Bahía Blanca y la Municipalidad de Bahía Blanca para la provisión de alumbrado público y particular.

Ordenanza sancionada por el H. Consejo Deliberante de la Ciudad de Bahía Blanca en fecha 7 de Agosto de 1927.

(Conclusión)

Contribución
de terceros.

La Compañía podrá convenir con los propietarios o consumidores la contribución de los mismos para la ejecución de las instalaciones que la Compañía debe efectuar, cuando el consumo probable o los precios que se convengan no justifiquen la inversión de los capitales respectivos.

Suspensión
de provisión
de corriente.

La provisión de la corriente no podrá ser suspendida sino por causa justificada, como ser: estado peligroso de la instalación, fraude o falta de pago del consumo mensual, transeurridos, en este último caso, los primeros 15 (quince) días del mes subsiguiente al del consumo.

ARTICULO XVIII

Reducción
eventual de
las tarifas.

Durante la vigencia del presente contrato cada vez que la Compañía adoptase, de acuerdo con la Municipalidad, un invento o nuevo sistema de producción de energía eléctrica que permitiera reducir de una manera efectiva e indiscutible en más de un

20 % (veinte por ciento) el costo de la producción de la energía eléctrica, los precios vigentes en ese momento para el suministro de corriente para alumbrado público, dependencias públicas y consumidores particulares en general, de acuerdo con el presente contrato, sufrirán una reducción equivalente a la mitad de la economía que se obtuviera.

Para calcular el monto de la reducción a que se refiere este artículo, se asignará un interés del 8 % (ocho por ciento) anual a los nuevos capitales suplementarios que se empleen para la explotación del invento o nuevo sistema y se tomará en cuenta todo lo pertinente al servicio de amortización y renovación, de acuerdo con el carácter de las nuevas inversiones y la época en que se realicen, tomándose en cuenta además la amortización e interés del material eventualmente inutilizado con deducción del precio en que éste fuere eventualmente liquidado.

ARTICULO XIX

El importe de la contribución creada por la Ley de Jubilaciones N.º 11.110, será agregado proporcionalmente a las tarifas, entendiéndose excluido el porcentaje que corresponde al sueldo de sus empleados.

Aplicación de la Ley 11.110 y de otras eventuales, de análoga naturaleza.

La Compañía pondrá a disposición de la oficina técnica municipal los elementos de juicio para comprobar que el agregado a las tarifas por el concepto indicado es el que corresponde para efectuar el aporte que la ley determina, y este control se practicará, como máximo, cada seis meses. Las diferencias que resultaran a favor o en contra serán tomadas en cuenta para establecer la cuota que deberá aplicarse en el semestre sucesivo.

Todo otro impuesto o gravamen de análoga clase y naturaleza, ya sea nacional o provincial, que se creara en lo sucesivo y que afectara a la Compañía, será también agregado proporcionalmente a las tarifas establecidas en la presente concesión.

ARTICULO XX

La duración mínima del presente contrato será de 20 (veinte) años, contados desde la fecha de promulgación de la Ordenanza aprobatoria del mismo.

Duración de la Concesión.

ARTICULO XXI

**Municipaliza-
ción eventual
de los servi-
cios.**

Si al finalizar el término de la presente concesión, o de sus prórrogas debidamente autorizadas, la Municipalidad resolviera efectuar directamente la producción, distribución y venta de energía eléctrica para los servicios públicos y particulares como los que forman el objeto de esta concesión, la Municipalidad expropiará las instalaciones de la Compañía abonando a ésta el valor industrial de las mismas en la época en que se llevará a efecto la transferencia, entendiéndose por valor industrial de las instalaciones el mayor de los valores que resulten entre el de la tasación fijada de común acuerdo entre las partes y el de la capitalización del término medio del sobrante de explotación en los últimos cinco años, al seis por ciento anual.

Si después de vencido el término de esta concesión o de sus prórrogas la Municipalidad no resolviera esa municipalización y no contratara directamente con la Compañía, ésta tendrá derecho de preferencia, en licitación pública, sobre cualquier otro concesionario, para explotar los servicios en igualdad de condiciones, como asimismo, en cualquier caso, tendrá la Compañía el derecho de seguir con la industria para la producción, distribución y venta de energía eléctrica en un todo a igualdad de condiciones con cualquier otro concesionario debidamente autorizado.

Asimismo, si después de vencido el término de esta concesión o de sus prórrogas, la Municipalidad no resolviera la municipalización de los servicios públicos y particulares a que refiere el primer párrafo del presente artículo, podrá adquirir a la Compañía las instalaciones del alumbrado público (cables, lámparas, columnas, tensores y demás aparatos accesorios de las mismas instalaciones), abonando a la Compañía, en diez anualidades, el valor de tasación — fijado de común acuerdo entre las partes — de dichas instalaciones que resulte en la época en que se llevará a efecto la transferencia, más un interés a razón del 6 % (seis por ciento) anual pagadero por semestre adelantado; el suministro de energía eléctrica a las instalaciones de alumbrado público así adquiridas por la Municipalidad y eventualmente también el servicio de con-

servación de las instalaciones mismas, reposición de lámparas, etc., serán siempre adjudicados a la Compañía, en licitación pública, en igualdad de condiciones con otro ofertante, y regirá también en este caso lo establecido en el segundo párrafo de este artículo para la producción, distribución y venta de energía eléctrica para los demás servicios.

A los efectos de los controles requeridos para el cumplimiento de lo establecido en el primer párrafo del presente artículo, la Compañía pondrá a disposición de la Municipalidad los libros de contabilidad y estadísticas correspondientes.

ARTICULO XXII

La Compañía, para el caso que lo considere necesario al objeto de atender debidamente el desarrollo de los servicios que son materia de la presente concesión, con exclusión del alumbrado público, podrá solicitar a la Honorable Legislatura de la Provincia una ampliación adecuada del plazo de esta concesión. En ningún caso dicha ampliación excederá de 30 (treinta) años, y en el caso que exceda de 15 años, la Compañía la someterá a la ratificación del Hon. Concejo.

**Prolongación
eventual del
contrato.**

ARTICULO XXIII

El peso oro sellado a que se refieren los precios estipulados en el presente contrato es el definido por la Ley Nacional número mil ciento treinta, del cinco de noviembre de mil ochocientos ochenta y uno.

En caso de variación en la definición del oro, la Compañía aumentará o disminuirá en relación los precios establecidos en la presente concesión.

**Definición
del peso oro.**

ARTICULO XXIV

La Compañía podrá, previo aviso a la Municipalidad, transferir la presente concesión a una Sociedad constituida en la República Argentina, que tenga un capital social de diez millones de pesos moneda nacional de curso legal como mínimo, siempre que tal transferencia se lleve a efecto dentro de un plazo de un año desde la fecha de escrituración de la presente concesión; posteriormente

**Transferencia
de la Con-
cesión.**

será necesaria la autorización previa de la Municipalidad.

La Compañía no podrá adquirir otras concesiones análogas dentro del Partido sin la aprobación previa de la Municipalidad, y, en caso de hacerlo, ajustará las condiciones al presente contrato.

ARTICULO XXV

**Disposiciones
legales.**

Todos los casos de divergencias emergentes del presente contrato y que surgieran, serán resueltos por un tribunal de árbitros arbitradores amigables componedores, a nombrarse de común acuerdo para dirimir las controversias surgidas, quedando establecido, para estos casos, que los árbitros arbitradores serán nombrados uno por cada parte, y si no pudiesen ponerse de acuerdo, nombrarán un tercer árbitro.

En caso de disconformidad respecto al tercero, éste será designado por el presidente de la Cámara de apelaciones departamental.

Sin perjuicio de lo establecido precedentemente, a los efectos del cumplimiento del presente contrato, la Compañía se somete a los Tribunales competentes de este Departamento.

ARTICULO XXVI

**Escriituración
de la Ordenanza
Contrato.**

La presente Ordenanza-contrato será reducida a escritura pública dentro de los 90 (noventa) días de promulgada y lo será directamente a la Sociedad a que se refiere el artículo XXIV, si el aviso a que este mismo alude fuera dado dentro de los sesenta días de la promulgación.

Los gastos de escrituración y honorarios de escribano relacionados con este contrato serán pagados por la Compañía, como asimismo la mitad del impuesto de sellado en virtud de estar eximida la Municipalidad de la otra mitad, de acuerdo con el artículo ciento veinte y ocho (128) de la Ley de sellos vigente.

ARTICULO XXVII

**Distribución
de folletos
conteniendo
el texto de
la Concesión.**

La Compañía distribuirá entre sus clientes un folleto conteniendo el texto de esta concesión.

El Rayo

por F. W. Peek

(Ingeniero de la General Electric Co.)

Se cree generalmente que el rayo es una violenta descarga local a tensión elevada procedente de una nube; mas el hecho es que la energía eléctrica que se manifiesta en el relámpago se encuentra, inmediatamente antes de que éste ocurra, almacenada en la atmósfera circundante, hasta distancias a veces considerables. Una pequeña parte de esta energía impregna el aire inmediatamente en torno del observador, de suerte que éste puede ser atravesado por una corriente inducida, aun cuando se encuentre a bastante distancia del punto en que ocurra la descarga. La nube constituye, en este caso, una placa de un inmenso condensador, del cual la tierra es la otra placa, en tanto que el aire que separa las dos placas representa el dieléctrico o aislamiento. Al alcanzar valor suficiente la tensión entre la nube y la tierra, se perfora el dieléctrico, y la energía se disipa en un corto circuito, o relámpago.

La energía eléctrica se transforma en calor, luz, sonido y energía química. La luz se manifiesta en el relámpago; el sonido, en el trueno. Este último lo producen las ondas aéreas engendradas por la explosión que acompaña la descarga.

Los efectos químicos del rayo se manifiestan a menudo a nuestros sentidos por el olor a ozono que se observa después de una tormenta. Las reacciones químicas ocurren en el camino del rayo. Los dos principales componentes del aire son el nitrógeno y el oxígeno. Cada molécula de oxígeno consta normalmente de dos átomos que el campo eléctrico separa uno de otro. Algunos de esos átomos sueltos o libres se vuelven a combinar en grupos de tres. El oxígeno con una molécula constituida de esa manera se denomina ozono. Este gas es de gran actividad química, debido a que el átomo que contiene de más se desprende con facilidad. El nitrógeno del aire se combina también con el oxígeno, dando el óxido nitroso, o gas hilarante, y, en presencia del vapor de agua, se transforma en ácido nítrico.

En el paso del rayo se encuentra innumerable cantidad de iones y electrones, partículas de electricidad que se mueven a velocidades extraordinarias. Es posible que la emisión iónica de los átomos de nitrógeno y de oxígeno, en el trayecto seguido por el rayo, transforme algunos de esos átomos en helio o hidrógeno, pero esto no es cosa que se ha podido comprobar.

La tensión eléctrica existente entre la nube y la tierra antes de la descarga determina diferencias de potencial entre las

distintas partes de la atmósfera, e inmediatamente debajo de la nube la diferencia de tensión por metro de espacio, medido en sentido vertical, puede ser muy grande. En realidad, siempre hay entre la tierra y cualquier punto situado por encima de ella, cierta fracción de la tensión del rayo.

El rayo es una forma desordenada y alevosa de la electricidad, cuyo peligro estriba no en la enorme cantidad de energía que contiene, sino en su enorme potencia y en su naturaleza errática. La diferencia entre la energía y la potencia consiste en que la energía se mide en kilo-Watts por segundo o por hora, mientras que la potencia se mide simplemente en kilo-Watts. Siempre resulta interesante la ilustración por medio de un ejemplo concreto. Si se pudiese almacenar en un acumulador toda la energía de un violento rayo, bastaría ella para hacer andar un automóvil eléctrico unos ocho kilómetros de distancia o para calentar durante un día entero una plancha eléctrica. Sin embargo, como esa energía se disipa en el término de unas pocas millonésimas de segundo, y el espacio es limitado, determina una terrible explosión y su potencia ascendiendo a millones de kilo-Watts, a pesar de que los kilo-Watts segundos o los kilo-Watts horas son bien pocos.

El estudio del rayo es de la mayor importancia para idear los medios de protección contra sus efectos. Es preciso llevar a cabo ese estudio en dos distintas formas: por observación del rayo natural y de sus efectos en los edificios y en las líneas de transmisión, y por observación del rayo artificial en el laboratorio. Gracias a este último estudio se adquieren en unos meses conocimientos que de otra manera sólo se podrían obtener en muchos años. Ello se debe a que las descargas en el laboratorio pueden producirse a voluntad, en tanto que, para que una descarga natural ocurra en un sitio determinado, pueden necesitarse años. Para que se pudiera producir el rayo artificial, se haría necesario determinar la naturaleza del rayo verdadero. Se pasaron varios años midiendo la tensión, la intensidad, la frecuencia, el frente de onda y la duración de las perturbaciones ocasionadas por el rayo en las líneas de transmisión eléctrica.

Cuando una nube cargada de electricidad pasa cerca o por encima de una línea de transmisión, en el aire existente entre ésta y aquélla se hace sentir un esfuerzo eléctrico. Cuanto mayor es la altura sobre el suelo, mayor es la tensión o esfuerzo. Se dice entonces que la línea está cargada, mas se trata de una carga latente, retenida por la nube. No sucede nada grave mientras la tensión no llega a ser suficiente para perforar el aislamiento, causando así la descarga de una centella de una a otra nube o a tierra. La *carga latente* se suelta y ondas de

tensión e intensidad (de corriente) recorren la línea de transporte a la velocidad de la luz, o sea, a razón de unos 300.000 kilómetros por segundo. Esto es lo que se llama tensión inducida, para la cual no ha habido necesidad de que el rayo caiga en la línea. Al recorrer las ondas la línea, la alta tensión llega a los aisladores, transformadores y pararrayos con extraordinaria velocidad. Felizmente, las fugas de corriente, debidas al efecto corona, reducen la tensión a medida que la onda recorre la línea; pero, al llegar a la extremidad de una línea abierta, la tensión se duplica tal como sucede cuando una ola tropieza contra una escollera. La mayor parte de las perturbaciones de las líneas de transmisión se deben a la inducción proveniente del rayo que cayó a decenas o centenares de metros de distancia. También puede suceder que el rayo caiga en la propia línea y, en tal caso, la perturbación es mucho más grave.

La tensión inducida en una línea depende del potencial o diferencia de tensión por unidad de longitud del aire cargado de electricidad que rodea la línea en el momento antes de que caiga el rayo. Es una fracción de la tensión del rayo, según la posición relativa de la nube y la línea. Durante toda tormenta hay numerosas perturbaciones a tensión baja, un número menor a tensión más alta, y sólo unas pocas al año a tensiones muy elevadas. Han llegado a observarse tensiones de 500.000 a 1.500.000 Volts y más en las líneas de transmisión.

El estudio del rayo artificial en el laboratorio ha venido a complementar el del rayo natural en el terreno. El rayo artificial lo produce el generador de rayos. Este aparato, cuyo primer modelo se ideó hace unos años y daba tensiones relativamente bajas, ha sido perfeccionado de tal modo que produce ahora tensiones de 2.000.000 de Volts, es decir, más de lo que generalmente representan las tensiones inducidas en las líneas de transmisión. Su descarga es explosiva y su potencia es del orden de millones de kilo-Watts en el término de unas millonésimas de segundo. Se han obtenido corrientes hasta de 10.000 Ampéres. Las tensiones por él producidas aumentan a razón de millones de Volts por segundo. Al igual que el rayo natural, el rayo artificial tiene las siguientes características: puede rajar y despedazar gruesos postes de madera; *horada* los metales; al caer en la arena, produce un tubo de arena convertida por fusión en "vidrio" y provisto de ramaje como el de un árbol. Tales tubos se denominan *fulguritas*. El carácter explosivo del rayo produce frecuentemente fenómenos totalmente imprevistos.

El generador de rayos se compone de condensadores de gran capacidad, tal como las nubes, salvo que el dieléctrico es de

vidrio y relativamente más compacto. Al igual que ocurre con el rayo natural, la electricidad se acumula con relativa lentitud y se descarga a velocidad extraordinaria en el espacio de unas millonésimas de segundo.

El generador de rayos ha sido elemento de gran importancia por lo que toca al estudio de las descargas atmosféricas. Gracias a él, se ha logrado calcular la tensión del rayo natural. Esto se ha efectuado de manera muy sencilla. La tensión de un rayo verdadero no puede determinarse directamente disponiendo un aparato medidor entre la nube y la tierra; pero la tensión inducida por un rayo en la línea de transmisión puede medirse en ciertas circunstancias. La longitud del relámpago y la posición de la nube con relación a la línea pueden calcularse con bastante precisión. Se construyeron un modelo y una línea en la debida escala con relación a un línea verdadera cuya tensión determinada era de 1.000.000 de Volts. Se hizo que el generador de rayos lanzara sus descargas sobre el modelo. La tensión de la nube modelo podía medirse, y asimismo la inducida en la línea modelo. La inducción en la línea fué del 1 por ciento de la tensión del rayo en ese caso. Por consiguiente, si la tensión inducida en la línea verdadera era 1 por ciento de la del rayo, éste debía ser 100 veces mayor que 1.000.000, o sea 100.000.000 de Volts. Es claro que la tensión del rayo varía según los casos, pero este ejemplo basta para dar idea de la violencia de la descarga. Se calcula que la intensidad era de unos 80.000 Ampéres, y la energía, de 13.000 kilo-Watts-segundo, o sea 3,6 kilo-Watts hora.

El generador de rayos permite determinar cuáles son los aisladores más adecuados para resistir al rayo, así como cuál es el mejor trazado para transformadores, aisladores y pararrayos.

Las líneas de transmisión llevan a veces un alambre tendido paralelamente a ellas y conectado a tierra en cada torre. La utilidad de este alambre de tierra se ha podido determinar midiendo la tensión inducida desde la nube modelo en la línea modelo, con alambres, o hilos, de tierra y sin ellos, respectivamente. Se pudo comprobar así, que la instalación adecuada de un alambre de tierra reduce la tensión inducida por el rayo a un medio o un cuarto de lo que alcanza sin dicho alambre. Esto ilustra perfectamente las ventajas que ofrece el poder combinar los trabajos de laboratorio con los estudios en el terreno. Los datos que durante muchos años se habían logrado recoger sobre la utilidad del alambre de tierra eran contradictorios. La mitad de los investigadores dudaban de su eficacia, en tanto que los demás recomendaban su empleo. Los experimentos llevados a cabo en el laboratorio demuestran que el

alambre de tierra bien instalado, y estando favorablemente situado con respecto a la descarga, cuando ésta ocurre, proporciona buena protección, mas resulta casi inútil cuando se halla situado desfavorablemente. Esto parece explicar lo contradictorio de los resultados observados en la práctica. El protector anular de aisladores de línea y el laminar, de los transformadores, tienen objeto parecido y sirven para impedir las altas tensiones locales. Es posible fabricar aisladores de línea y de bornes, de gran resistencia a las tensiones producidas por los rayos, así como pararrayos con cuernos de baja tensión disruptiva.

La protección de los edificios por medio de pararrayos ha sido también objeto de considerable estudio.

Este asunto de la protección contra el rayo constituye un problema económico a la vez que técnico. La parte técnica del asunto consiste en determinar las tensiones que el rayo puede producir en las líneas de transmisión; hasta dónde se pueden reducir esas tensiones por medio de disposiciones tales como el alambre de tierra y aparatos de protección como el pararrayos; y la resistencia a la perforación o disrupción que debe tener el aislamiento en tales casos. El aislamiento de los aparatos de alta tensión ofrece mayor resistencia al rayo que el de los aparatos de baja tensión. Los riesgos de perjuicio disminuyen, por lo tanto, a medida que aumenta la tensión. Conociéndose el valor de los diversos factores, es fácil resolver el aspecto económico del problema. Basta para ello equiparar el costo de la protección y el valor que representan el mejoramiento del servicio y las pocas probabilidades de interrupción del mismo por descargas electroatmosféricas.

Compañía Financiera de Electricidad

Noticias de Nueva York llegadas por cable, ponen en conocimiento de que en Zurich (Suiza) se ha constituido una importante sociedad financiera que actuará especialmente en la República Argentina, en combinación con la Compañía Italo Argentina de Electricidad, y además con instituciones similares de Suiza e Italia.

Esta Compañía ha sido denominada Swiss American Co. El presidente de la importante empresa de fuerza eléctrica de esta metrópoli, Ingeniero Juan Carosio, fundador a la vez de las sucursales de la misma, establecidas en Paraguay y Perú, ha



Ing. Juan Carosio

constituido juntamente con la Sociedad Motor Columbus de Baden (Suiza) y la Compañía Sudamericana de Electricidad de Zurich, la nueva Sociedad Swiss American Co., de cuyo poder es índice elocuente el capital inicial impuesto, que alcanza a la suma de 130.000.000 de francos o sea aproximadamente 55.000.000 de pesos argentinos; capital éste que puede ser elevado en razón de la importancia de los grupos que participan de la nueva organización industrial.

El capital de esta empresa se compone de 400.000 acciones ordinarias, cuyo valor es de 40.000.000 de francos suizos y de

las cuales participan las sociedades suizas ya nombradas; 200.000 acciones preferidas de 200 francos cada una, que fueron adquiridas por la Sociedad Anónima Leu y Cía. y C. J. Brupbacher y Cía. de Zurich; Bakverein y A. Sarasin y Cía. de Basilea; Pictec, de Ginebra, y por la Bancaunione Associada del Crédito Italiano de Milán, y por fin, 100.000 acciones acumulativas preferidas, de 100 dólares cada una, que representan un capital de 10.000.000 de dólares y que han sido tomadas por las firmas Iselin y Co., Brown Bross y Schroeder Banking Corporation, de la ciudad de Nueva York.

En el consejo de administración de la Swiss American Co. participan representantes de los Bancos suizos y norteamericanos indicados y los señores Alberto Pirelli y Carlos Faltrinelli, como delegados del Crédito Italiano de Milán.

La presidencia de dicho consejo será ejercida por el ingeniero doctor Augusto Nizzola, y los cargos de administradores delegados han sido confiados al señor C. J. Brupbacher e ingeniero Juan Carosio.

El objeto de la nueva entidad es propender al desarrollo de la Compañía Italo Argentina de Electricidad, de la Empresas Eléctricas de Bahía Blanca y de las demás sociedades del mismo grupo establecidas en nuestro país, en el Paraguay y Perú dotándolas de los fondos necesarios para que extiendan su radio de acción y perfección de acuerdo a los adelantos modernos, los sistemas de alumbrado y fuerza motriz.

La Compañía Italo Argentina de Electricidad, desde algún tiempo ha iniciado importantes trabajos de extensión de sus redes en la Capital y ciudad de Avellaneda y está empeñada en la construcción de la superusina de Puerto Nuevo, la cual, una vez en su pleno desarrollo, implicará una inversión de 50 a 60.000.000 y tendrá un poder de 500.000 caballos de fuerza.

Es digno de encomio el hecho de que en la formación de la nueva compañía Swiss American Co. entren a cooperar armónicamente los capitales norteamericanos con los intereses argentinos, italianos y suizos, lo que permite esperar de esa fusión industrial un desarrollo cada día más próspero y definitivo.

La Asociación Argentina de Electrotécnicos al saludar la nueva entidad financiera que lleva una finalidad puramente eléctrica, hace votos por su engrandecimiento y prosperidad.

J. O. M.

La Biblioteca de la Asociación Argentina de Electrotécnicos y el Comité de Homenaje a Volta

Nuestra Biblioteca está de parabienes, pues debido al Comité de Homenaje a Volta, ella podrá tener un desarrollo que los socios apreciarán con placer en todo su valor.

Entre los números del programa de homenaje que el año pasado se ha desarrollado en conmemoración del primer centenario de la muerte del insigne físico Alejandro Volta, se encontraba un concurso científico con premios para tres temas obligados y otros para temas libres. Los primeros y segundos premios sumaban en conjunto \$ m/n. 13.000, pero se estipulaba en una de las cláusulas del Concurso, que en caso de no poderse repartir la totalidad de los premios por falta ya sea de competidores o por el valor científico de los trabajos, el saldo quedaría a favor de la Biblioteca de la Asociación.

Habiéndose expedido el Jurado, formado por los decanos de las Facultades de Ingeniería de las Universidades de Buenos Aires y La Plata, y los Directores Generales de las Compañías de Electricidad C. H. A. D. E. y C. I. A. E., en la forma que se transcribe a continuación, han ingresado para el fondo de Biblioteca \$ m/n. 12.000.

La opinión del jurado ha sido la siguiente:

- 1.º Declarar desierto el concurso por no ajustarse, en general, los trabajos a las condiciones del mismo y al concepto que inspiró su realización.
- 2.º En carácter de estímulo, teniendo en cuenta que se trata de trabajos meritorios, adjudicar los premios siguientes:

Quinientos pesos moneda nacional al trabajo titulado "La energía hidráulica en la Argentina", presentado por el Ing. Lorenzo Dagnino Pastore.

Quinientos pesos moneda nacional al trabajo titulado "Características de tensión", presentado por el Ing. Numa Tapia.

En consecuencia, el Comité de Homenaje a Volta ha hecho entrega de esa cantidad a la Asociación, con la condición explícita de que ella sea administrada en cuenta aparte, a fin de que en cualquier momento pueda comprobarse que

la inversión de fondos ha sido estrictamente cumplida de acuerdo con los deseos de los donantes.

En consecuencia, la Biblioteca entra en un período de desarrollo nunca igualado y los señores socios pueden fomentarlo también, aconsejando la adquisición de obras técnico-científicas que consideren convenientes para nuestra Biblioteca, consultando, bien entendido, el Catálogo de lo existente, que en otra oportunidad fué distribuido.

Por el momento nos complacemos en anunciar que la Biblioteca se ha enriquecido con las siguientes obras:

NUEVOS LIBROS ADQUIRIDOS

CHWOLSON, O. D. — *Tratado de Física*:

- Vol. I. — Mecánica. Instrumentos y métodos de medida.
- Vol. II. — Estado de los cuerpos.
- Vol. III. — Acústica. Energía radiante.
- Vol. IV. — Óptica. Refracción. Aparatos.
- Vol. V. — Difracción doble. Refracción. Polarización.
- Vol. VI. — Energía calorífica.
- Vol. VII. — Termodinámica. Fusión. Evaporación.
- Vol. VIII. — Termodinámica. Propiedad de los vapores. Disolución.
- Vol. IX. — Campo eléctrico constante.
- Vol. X. — Campo magnético constante.
- Vol. XI. — Campo magnético constante.
- Vol. XII. — Campo magnético variable.

CHWOLSON, O. D. — *Traité de Physique: La Physique de 1914 a 1926* (1927).

BARBEROT, E. — *Tratado práctico de edificación* (1927).

BENISCHKE, G. — *Les isolateurs en porcelaine* (1928).

BOCK, S. — *El motor Diesel* (1926).

SIMONOFF, M. — *Electrotécnica*. Vol. II.

Hacemos notar que la "Electrotécnica" por M. Simonoff ha sido gentilmente donada por el Ing. J. O. Maveroff.

Asuntos Internos

REUNIONES DE LA COMISION DIRECTIVA

Acta 210

Reunión de la C. D., 25 de Noviembre de 1927, a las 11.40 horas.

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: C. Bugni, L. W. Migotti, F. Prati, E. L. Tissot, D. Rabinovich.

Según la Orden del Día se trata el asunto Anuario y luego de cambiar diversas ideas se resuelve su publicación.

Se resuelve designar al Ing. Prati como miembro de la comisión de referencia y se le solicita prepare un borrador de pliego de condiciones para pedir precios a las imprentas.

El señor Prati, presente en la reunión acepta y se compromete con el señor Ondoli para entregar por la tarde dicho borrador.

Se resuelve enviar circulares a todos los socios colectivos y casas de electricidad invitándolos a insertar avisos en el Anuario.

Se levanta la sesión a las 12.20 horas.

Acta 211

Reunión de la C. D., del 23 de Diciembre de 1927, a las 11.40 horas.

Presidente: A. A. Di Cío.

Presentes: C. Bugni, R. Bensi, A. Dufour, A. Gallego, I. Mariategui, D. Rabinovich.

Ausentes con aviso: A. Castells, L. W. Migotti.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se aceptan como Socios Activos al señor A. A. Lang, presentado por el señor Castells, y al señor Vogl, presentado por el señor Nurnberg y como Socio Colectivo a la Sociedad de Electricidad de Rosario.

El señor Gozzi agradece por nota su designación de miembro de la Comisión Estadística. El señor Bugni retira su renuncia de la misma comisión quedando nuevamente reincorporado.

El señor Rabinovich en su carácter de presidente de la Comisión de Contadores indica a los señores J. P. Simone, H. Schnee y A. Zietzke de la mencionada comisión. Se aceptan.

Se fija el día 27 de Abril como fecha para la Asamblea General Ordinaria y se resuelve que los señores presidente, vicepresidente y secretario preparen la lista de los candidatos que la C. D. propondrá para la próxima renovación de sus miembros.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldo y Movimiento de Fondos y Existencias al 30 de Noviembre de 1927, presentado por el señor Tesorero Ing. R. J. Bensi.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1927

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22,207 69	—	—	—	22,207 69	—	22,207 69
3	Caja.....	22,342 20	22,342 09	2,893 —	2,893 —	25,235 20	25,235 09	— 0 11	—
6	Banco Nación Cta. Cte.	16,277 51	12,381 79	1,621 50	1,220 —	17,899 01	13,601 79	4,297 22	—
10	Cuotas Mensuales	9,028 —	5,096 —	300 —	671 —	9,328 —	5,767 —	3,561 —	—
14	Cuotas Socios Colectivos	5,445 —	4,495 —	175 —	905 —	5,620 3	5,400 —	220 —	—
18	Mensualidades	—	7,596 —	—	300 —	—	7,896 —	—	7,893 —
22	Socios Colectivos.....	—	5,105 —	—	175 —	—	5,280 —	—	5,280 —
26	Gastos Generales	1,568 98	—	334 50	—	1,903 48	—	1,903 48	—
28	Sueldos.....	2,840 —	—	355 —	—	3,195 —	—	3,195 —	—
30	Alquileres.....	1,600 —	—	200 —	—	1,800 —	—	1,800 —	—
34	Gastos de Biblioteca	320 —	—	40 —	—	360 —	—	360 —	—
38	Boletín	2,843 01	186 40	160 —	—	3,003 01	186 40	2,816 61	—
42	Biblioteca	5,708 37	—	—	—	5,708 37	—	5,708 37	—
43	Muebles y Útiles	4,646 —	10 —	—	—	4,646 —	10 —	4,636 —	—
45	Deudores Varios	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—
47	Folleto Estadística	700 —	10 —	—	—	700 —	10 —	690 —	—
50	Folleto Parrayo.....	320 —	4 —	—	—	320 —	4 —	316 —	—
51	Fondo de Reserva	—	3,553 73	—	—	—	3,553 73	—	3,553 73
52	Ganancias y Pérdidas	—	12 —	—	—	—	12 —	—	12 —
53	Gastos Estadística	346 70	—	70 —	—	416 70	—	416 70	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	185 07
56	Instalaciones Eléctricas.....	125 —	3 —	—	—	125 —	3 —	122 —	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	1 80	—	—	65 80	1 80	64 —	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina.	8,976 —	—	—	—	8,976 —	—	8,976 —	—
59	Valores al Cobro.....	150 —	150 —	—	—	150 —	150 —	—	—
61	Distintivos	—	2 —	—	22 —	—	24 —	—	24 —
63	Anuario	83,341 57	—	112 —	75 —	83,453 57	75 —	39,155 49	—
				6,261 —	—	39,602 57	39,602 57	39,155 49	39,155 49

BALANCE DE COMPROBACION Y SALDOS AL 31 DE ENERO DE 1928

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES				SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	22.207 69	—	—	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja	25.235 51	25.235 09	4.896 55	4.896 45	30.131 11	30.131 54	—	0 21	—	—
6	Banco Nación Cta. Cte.	17.899 81	13.601 79	2.540 10	2.261 55	20.439 11	15.863 34	4.575 77	—	—	—
10	Cuotas Mensuales	9.328 —	5.767 —	3.893 —	7.322 —	13.221 —	90 89	4.132 —	—	—	—
14	Cuotas Socios Colectivos	5.620 —	5.400 —	2.275 —	910 —	7.895 —	6.310 —	1.585 —	—	—	—
18	Mensualidades	3 —	7.896 —	1.631 —	3.893 —	1.634 —	11.789 —	—	—	10.155 —	—
22	Socios Colectivos	—	5.280 —	—	2.275 —	—	75.55 —	—	—	7.555 —	—
26	Gastos Generales	1.903 65	—	287 —	—	2.190 68	—	2.190 68	—	—	—
28	Sueldos	3.195 —	—	355 —	—	3.550 —	—	3.550 —	—	—	—
30	Alquileres	1.800 —	—	200 —	—	2.000 —	—	2.000 —	—	—	—
34	Gastos de Biblioteca	360 —	—	40 —	—	400 —	—	400 —	—	—	—
38	Boletín	3.003 15	186 40	923 15	—	3.926 16	186 40	3.739 76	—	—	—
42	Biblioteca	5.708 37	—	—	—	5.708 37	—	5.708 37	—	—	—
43	Muebles y Útiles	4.646 80	10 —	243 —	—	4.889 —	10 —	4.879 —	—	—	—
45	Deudores Varios	36 —	—	—	—	36 —	—	36 —	—	—	—
47	Folleto Estadístico	700 —	10 —	—	10 —	700 —	20 —	680 —	—	—	—
50	Folleto Pararrayo	320 —	4 —	—	—	320 —	4 —	316 —	—	—	—
51	Fondo de Reserva	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	—	3.553 73	—
52	Ganancias y Pérdidas	—	12 —	—	—	—	12 —	—	—	12 —	—
53	Gastos Estadística	416 70	—	—	—	416 70	—	416 70	—	—	—
54	Intereses	—	185 07	—	—	—	185 07	—	—	185 07	—
56	Instalaciones Eléctricas	125 —	3 —	—	—	125 —	3 —	122 —	—	—	—
57	Reglamentación Contadores	65 80	1 80	—	—	65 80	1 80	64 —	—	—	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina	8.976 —	—	—	—	8.976 —	—	8.976 —	—	—	—
61	Distintivos	—	24 —	300 —	24 —	300 —	48 —	252 —	—	—	—
63	Anuario	112 —	75 —	—	—	112 —	75 —	37 —	—	—	—
64	Descuentos	—	—	8 —	—	8 —	—	8 —	—	—	—
		89.452 57	89.452 57	17.592 —	17.592 —	107.044 57	107.044 57	43.668 49	43.668 49	—	—

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 29 DE FEBRERO DE 1928

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital.....	—	22.207 69	—	—	—	22.207 69	—	22.207 69
3	Caja.....	30.131 75	30.131 54	2.127 20	2.067 70	32.258 95	32.199 24	59 71	—
6	Banco Nación Cta. Cte.....	20.439 11	15.863 34	1.306 82	979 20	21.745 93	16.842 54	4.903 39	—
10	Cuotas Mensuales.....	13.221	9.089	77	782	13.298	9.871	3.427	—
14	Cuotas Socios Colectivos.....	7.895	6.310	55	360	7.950	6.670	1.280	—
18	Mensualidades.....	1.634	11.789	—	77	1.634	11.866	—	10.232
22	Socios Colectivos.....	—	7.555	—	55	—	7.610	—	7.610
26	Gastos Generales.....	2.190 68	—	140 50	—	2.331 18	—	2.331 18	—
28	Sueldos.....	3.550	—	355	—	3.905	—	3.905	—
30	Alquileres.....	2.000	—	200	—	2.200	—	2.200	—
34	Gastos de Biblioteca.....	400	—	40	—	440	—	440	—
38	Boletín.....	3.926 16	186 40	160	—	4.086 16	186 40	3.899 76	—
42	Biblioteca.....	5.708 37	—	—	—	5.708 37	—	5.708 37	—
43	Muebles y Útiles.....	4.889	10	120	—	5.009	10	999	—
45	Deudores Varios.....	36	—	—	—	36	—	36	—
47	Folleto Estadísticas.....	700	20	—	—	700	20	680	—
50	Folleto «Pararrayos».....	320	4	—	—	320	4	316	—
51	Fondo de Reserva.....	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
52	Cananías y Pérdidas.....	—	12	—	—	—	12	—	12
53	Gastos Estadística.....	416 70	—	20	—	436 70	—	436 70	—
54	Intereses.....	—	185 07	—	274 62	—	459 69	—	459 69
56	Instalaciones Eléctricas.....	125	3	—	—	125	3	122	—
57	Reglamentación Contadores.....	65 80	1 80	—	—	65 80	1 80	64	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argent.....	8.976	—	—	—	8.976	—	8.976	—
61	Distintivos.....	300	48	—	6	300	54	246	—
63	Anuario.....	112	75	—	—	112	75	37	—
64	Descuentos.....	8	—	—	—	8	—	8	—
		107.044 57	107.044 57	4.601 52	4.601 52	111.646 09	111.646 09	44.075 11	44.075 11

BALANCE DE COMPROBACIÓN Y SALDOS AL 31 DE MARZO DE 1928

FOLIO	C U E N T A	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital		22,207 69		1,397 60		23,605 29		23,605 29
2	Caja	32,258 95		4,722 52	4,781 52	36,981 47		0 71	
6	Banco Nación, Cta. Cte.	21,745 93	16,812 54	871 70	4,019 32	22,617 63	20,801 86	1,755 77	
10	Cuotas Mensuales	13,208	9,871	270	1,633	13,568	11,510	2,058	
14	Cuotas Socios Colectivos	7,950	6,670	55	470	8,005	7,140	865	
18	Mensualidades	1,631	11,866	10,448	216	12,082			
22	Socios Colectivos		7,610	7,665	55	7,665	7,665		
26	Gastos Generales	2,331 18		270 50	2,601 68	2,611 68	2,601 68		
28	Sueldos	3,905		355	4,260	4,261	4,259		
30	Alquileres	2,200		200	2,400	2,400	2,400		
34	Gastos de Biblioteca	440		40	480	480			
38	Boletín	4,086 16	186 40	100	4,059 76	4,246 16	4,246 16		
42	Biblioteca	5,708 37			570 84	5,708 37	570 84		
43	Muebles y Útiles	5,009	10		525 49	5,009	535 49		
45	Deudores Varios	36							
47	Folleto Estadística	700						5,137 53	
50	Folleto Pararrayos	320						4,473 53	
51	Fondo de Reserva			2,620		2,620		2,656	
52	Ganancias y Pérdidas			20	700		720		
53	Gastos Estadística	436 70				520		316	
54	Intereses	125							3,553 73
56	Instalaciones Eléctricas	65 80							
57	Reglamentación Contadores	8,976							
58	Títulos Céd. Hipot. Argent. ..	300							
61	Distintivos	112							
63	Anuario								
64	Descuentos								
65	Donaciones a Biblioteca								
		111,646 09	111,646 09	48,254 42	48,254 42	159,900 51	159,900 51	27,163 02	27,163 02

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Enero de 1928

	Existencia al 31 de Diciembre de 1927	Movimiento de Enero				Exis enc'a al 31 e Enero de 1928
		ENTRADAS		SALIDAS		
Efectivo y Bancos	\$ 4.297 35	7.436 65	7.158	—	4.575 98	
Muebles y Biblioteca . .	10.314 37	243	—	—	10.587 37	
Títulos Cédula Hipo- tecaria Argentina . . .	8.976 —	—	—	—	8.976 —	
Cuotas mensuales a co- brar	3.561 —	3.893	3.322	—	4.132 —	
Cuotas Socios Colecti- vos a cobrar	220 —	3.275	910	—	1.585 —	
Varias cuotas a cobrar . .	36 —	—	—	—	36 —	
					29.892 35	

A los lectores

Comunicamos que está en venta la
**Estadística de las Usinas y Subusi-
 nas Eléctricas de la República Argen-
 tina**, con los datos del año 1927.

PRECIOS DE VENTA:

Para los socios \$ 5.— el ejemplar
 „ el público „ 10.— „ „

A. E. G.
COMPAÑIA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD

U. T., Av., 5790 al 93. ALSINA, 1115

Compañía Hispano - Americana
de ELECTRICIDAD

ALSINA y BALCARCE
 U. T., Av., 7310 al 24

Compañía de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Lda.

- Av. de MAYO, 819 -
 U. T., Rivadavia, 2720 al 25

Compañía Westinghouse
Electric International, S. A.

Av. de MAYO, 1035
 U. T., 37, Rivadavia, 5016

Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS

PUEYREDON, 624, esq. LAVALLE
 U. T., 62, Mitre, 6624

Koerting Hermanos, Ltd.

PASEO COLON, 450
 U. T., 38, Av., 5105

Otis Elevator Company

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Plaza, 0011
 Reclamos: 44, Juncal, 0087

Compañía Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.

ESMERALDA, 188
 U. T., 35 Libertad 0082

Compañía Italo - Argentina
de ELECTRICIDAD

CORRIENTES, 651
 U. T., 31, Retiro, 3401

COMPAÑIA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA

(antes Western Electric)
 PASEO COLON, 185
 U. T., Av., 5050 al 51

FARRAN & ZIMMERMANN

CANGALLO, 456
 U. T., Av., 1622

GENERAL ELECTRIC
S. A.

Victoria, 618 esq. Perú
 U. T., Av., 6480

LIX KLETT & Cía.

LIBERTAD, 1088
 U. T., Plaza, 0044

"PIRELLI" S. A. Platense

SANTA FE, 1544
 U. T., Juncal, 0081

DR. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECÁNICO
ELECTRICISTA



Concesiones Municipales, Contra-
tos, Patentes de Invención, etc.

Edificio Banco de Boston
Escritorio 506

U. T., 33, Av., 6872

**Compañía
Industrial de Electricidad**

CANING, 3711

U. T., 71, Palermo, 4327

**OSRAM
Ltda. Cía. Sudamericana**

MORENO, 970, 4.º piso

U. T., 37, Rivadavia, 6361

ACUMULADORES
AFA - TUDOR - VARTA

ACCUMULATOREN-FABRIK
AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Libertad, 0085 TUCUMAN, 900

SIEMENS-SCHUCKERT
**Compañía
Platense de Electricidad**
S. A.

U. T., Riv., 6520-23. B. IRIGOYEN, 330

BROWN BOVERI
COMPAÑÍA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Palermo, 4327. CANNING, 3711

**Philips South American
Export Co.**

RIVADAVIA, 1447

U. T., Mayo, 3033

OERLIKON

OFICINA TÉCNICA

SARMIENTO, 722. BUENOS AIRES

U. T., 38, Mayo, 7015

Talleres Eléctro Mecánicos
Fábrica Nacional de Alambres
Radio Telefonía

ALFREDO J. TONAZZI

Presidente SAENZ PEÑA 346

U. T., 38, Mayo, 2308

**TRANSRADIO
INTERNACIONAL**

CÍA. RADIOTELEGRÁFICA ARGENTINA

SAN MARTÍN, 329

U. T., 6355, Avenida

**COMPAÑÍA
SUDAMERICANA**
S. K. F.

VICTORIA, 502

U. T., 33, Av., 3683

JUAN B. SCAPUSIO y Cía.

C. PELLEGRINI, 698

U. T., Mayo, 0558

TALLER:

DOBLAS, 447

U. T., Caballito, 2773

**The Anglo Argentine General Electric
Co. Ltd.**

RIVADAVIA 1475 - 1483

U. T. 38 - Mayo, 3021

LUIS LANG y Cía.

TUNGSRAM

AVENIDA DE MAYO 760

□ 37 Rivadavia 3359 □

Buxton Guilayn y Cía.ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMÓVILES

SUIPACHA 602

U. T. 35 LIBERTAD 0041

EMPRESA DE LUZ Y FUERZA

S. A.

BALCARCE 184

**Compañía Argentina
de Electricidad**

S. A.

BALCARCE 184

**SOCIEDAD de ELECTRICIDAD
DE****ROSARIO**

MAIPU 835

ROSARIO

W. T. Henley's Telegraph**Works Co. Ltd.****PERÚ 84 - 4º. Piso****COMPAÑIA ARGENTINA**

de

TRANVIAS Y FUERZA Ltda.

San Martín 3565 — Santa Fe

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14

BUENOS AIRES, ^{Julio} ~~Mayo~~ Y ^{Agst} ~~Junio~~ DE 1928

N.ºs ⁷⁷⁸ ~~5~~ Y ~~6~~

SUMARIO

Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados en las líneas de alta tensión, por G. Petresco.
—Calderas eléctricas.

VARIOS.—Laboratorio de investigaciones para pruebas de cortocircuitos. — El nuevo Instituto Heinrich Hertz de la Escuela Superior de Técnica de Berlín para la investigación de las oscilaciones. — Cambio de local de la A. A. E. T.

NECROLOGICAS.—Ingeniero Oscar Schlemo.

FICHERO DECIMAL.—

ASUNTOS INTERNOS.—Extracto de actas de las reuniones de Comisión Directiva. — Balances de comprobación y saldos al 30 de Abril y 30 de Mayo de 1928 y Movimiento de fondos y existencias al 29 de Febrero, 31 de Marzo, 30 de Abril y 30 de Mayo de 1928.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

PASEO COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

(FUNDADA EN 1913)

COMISION DEL BOLETIN

Secretario: J. O. Maveroff. Vocales: C. Bugni, E. Lienhard, H. Tabossi, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE BIBLIOTECA

Secretario: J. O. Maveroff. Vocales: R. Ascher, N. Besio Moreno, C. Bugni, I. Mariategui, F. Tognetti.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Secretario: J. O. Maveroff. Delegados: V. R. Christensen (Sociedad Central de Arquitectos), A. Marquestau (Intendencia Municipal), G. Niebuhr (Centro Nac. de Ing.), E. Springolo (Ministerio de Obras Públicas), J. Terzaghi (Municipalidad de La Plata). Vocales: A. Belleville, R. Burns, M. Cantalupi, A. Gallego, J. E. García González, E. Lix Klett, I. Mariategui, O. D. Michetti, J. Petrushkin, P. Schafer, E. Schiffel, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE CONTADORES

Secretario: D. Rabinovich (Delegado de la Intendencia Municipal). Delegados: T. Ackermann (Centro Nac. de Ing.), C. T. Gache (Ministerio de Obras Públicas), O. D. Michetti (Ministerio de Marina). Vocales: R. J. Bensi, G. Bessat, A. Castells, F. Curtius, R. de la Serna, R. Dona Bledel, J. Gozzi, W. B. Hale, A. Knoblock, E. G. Ondoli, C. Pinnola, H. Schnee, A. Zietske.

COMISION DE ALUMBRADO

Secretario: R. J. Bensi. Vocales: A. Baldaff, A. Belleville, R. Brinckmann, W. B. Hall, E. Lix Klett, J. O. Maveroff, D. Rabinovich, K. Uhlenburg.

COMISION DE ANUARIO

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. Vocales: C. Bugni, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich, F. Tognetti.

COMISION DE ESTADISTICA

Secretario: E. J. García González. Vocales: R. Ascher, R. J. Bensi, E. J. Ondoli, J. Petrushkin, L. J. Sidler, A. Thern, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE VISITAS Y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

COMISION REDES

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. Vocales: E. Baehr, C. Brunner, A. Castells, J. Dante, C. Marzick, E. J. Ondoli, L. J. Sidler.

COMISION ASCENSORES

C. C. Batchelder, R. Burns, A. Casalls, A. Castells, E. Lix Klett, J. O. Maveroff.

COMISIÓN DIRECTIVA

PRESIDENTE:

ALEJANDRO GALLEG0

VICEPRESIDENTE 1º:

JOSE O. MAVEROFF

SECRETARIO:

REINALDO J. BENSI

TESORERO:

J. A. VANDERPOLL

VICEPRESIDENTE 2º:

DELFIN RABINOVICH

SECRETARIO SUSTITUTO:

ISAAC MARIATEGUI

TESORERO SUSTITUTO:

ROBERTO BURNS

VOCALÉS:

**C. BUGNI, A. CASTELLS, A. A. DI CIO, E. EICHEL,
H. GHERSA, A. R. GRIMAUZ ANADON, E. LIX
KLETT, L. W. MIGOTTI, Z. NURNBERG,
L. J. SIDLER.**



Local Social: PASEO COLON, 185

La Secretaría y Biblioteca permanece abierta todos los días, de 9
a 12 y de 14 a 17.

¡Señor Consocio!

Sírvase leer lo que sigue:

1º Se ruega hacer conocer a la Comisión del Anuario cualquier cambio en la ocupación o cargo que usted desempeñe, como asimismo toda variación en el domicilio y número del teléfono, para tenerlos en cuenta para el ANUARIO del próximo año.

2º Se pide encarecidamente a todos los Socios hagan notar por escrito a la Comisión del Anuario cualquier error, deficiencia u omisión que se haya deslizado en el ANUARIO del corriente año.

3º Desde ya los avisadores del ANUARIO del corriente año pueden reservar, por escrito a la Comisión del Anuario, la misma hoja u aviso que tengan actualmente para el ANUARIO del año próximo. Las hojas que el 1º de octubre no hayan sido reservadas, se venderán al que las solicite, no pudiendo reclamarse ninguna prioridad.

4º Los precios de los avisos para el ANUARIO próximo serán los mismos pagados para la edición actual.

5º El 15 de octubre se cerrará definitivamente la inscripción y aceptación de los avisos para el ANUARIO de 1929.

La Comisión del Anuario.

— — —

BOLETIN

DE LA

ASOCIACIÓN ARGENTINA

DE

ELECTROTECNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ORGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 *Julio - Agosto*
BUENOS AIRES, ~~Mayo~~ Y ~~Junio~~ DE 1928 Nos. *7 y 8*

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. E. T.
NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTICULOS DE ESTA REVISTA

Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados a las líneas de alta tensión.

Por el Ing. GEORGES PETRESCO

Memoria presentada a la cuarta sesión de la "Conferencia Internacional de las Grandes Redes Eléctricas a Alta Tensión" (Junio 1927).

Consideraciones generales

El fenómeno de la autoexcitación de los alternadores conectados a las líneas de alta tensión, constituye uno de los problemas más característicos de la electrotécnica que se han planteado como consecuencia del desarrollo del transporte de la energía a grandes distancias.

A pesar de los numerosos estudios que han tratado este punto, lejos está de haber sido completamente dilucidado; de modo que creemos que el presente podrá ser una contribución útil para la resolución de este problema.

Trataremos de hacer, a continuación, un estudio completo del fenómeno. Empezaremos por una exposición respecto a su aspecto y su naturaleza, y daremos enseguida un método detallado para la predeterminación de sus efectos, terminando por una discusión sobre el peligro que presenta desde el punto de vista de su explotación.

Estudio del fenómeno

El fenómeno de la autoexcitación, como ya se sabe, presenta el siguiente aspecto:

Si conectamos un alternador a una línea a alta tensión, en vacío, observaremos que al mismo tiempo que la corriente capacitiva se produce, la tensión en los bornes del alternador comienza a aumentar, pasando del valor $U_0 = E$ a otro valor más elevado U_1 .

La explicación de esta sobretensión está, como ya se sabe, enteramente fundada en el fenómeno de la reacción del inducido.

En efecto; así como una corriente inductiva ejerce un efecto demagnetizante sobre un alternador, la corriente capacitiva de la línea ejerce un efecto magnetizante, determinando un aumento de flujo resultante en el stator. Por consiguiente, en el momento en que el alternador, que tiene una tensión U en los bornes, es conectado a la línea, la corriente capacitiva resultante produce por su efecto magnetizante un aumento de la fuerza electromotriz, y, por lo tanto, un aumento de la tensión en los bornes; este aumento de tensión produce a su vez un aumento de corriente capacitiva, y, por consiguiente, del efecto magnetizante, lo que determina un nuevo aumento de la fuerza electromotriz y de la tensión en los bornes. Este proceso continúa hasta que, a causa de la saturación del circuito magnético, se establece el equilibrio entre el aumento de tensión y el efecto magnetizante de la corriente capacitiva correspondiente. Es entonces que termina el período de inestabilidad, y la tensión en los bornes toma el valor estable U_1 mayor que U_0 .

Este proceso de autoexcitación de un alternador, es idéntico, desde el punto de vista del flujo y de la fuerza electromotriz inducida, al proceso de arranque de una máquina a corriente continua.

En efecto: la acción magnetizante, ejercida indirectamente por la corriente de la línea, que es proporcional a la tensión y, por consiguiente, a la fuerza electromotriz del alternador (haciendo abstracción de la corriente magnetizante del transformador), es idéntica a la magnetización directamente producida por la corriente de excitación de un dinamo que es igualmente proporcional a la fuerza electromotriz que ella produce.

Por consiguiente, se puede considerar que la acción magnetizante de la corriente capacitiva tiene el mismo efecto que una corriente suplementaria de excitación, ficticia, proporcional a la corriente capacitiva.

Designando por j esa corriente equivalente, se tiene:

$$j \propto I_c$$

siendo I_c el valor de la corriente capacitiva en el alternador.

De ahí que el diagrama de arranque de una máquina a corriente continua, puede ser igualmente aplicada para el estudio del fenómeno de la autoexcitación de un alternador conectado a una línea a alta tensión.

Recordemos someramente el principio de este diagrama: si la tensión en los bornes de la máquina es la tensión misma del circuito de excitación, el valor de esta tensión que corresponde al punto de funcionamiento es-

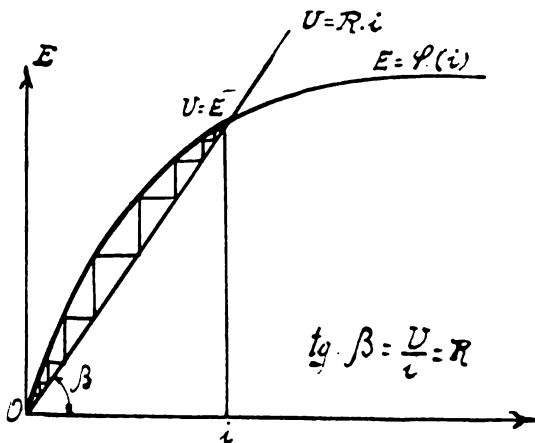


Figura 1

table debe satisfacer la ecuación de la tensión en el circuito de excitación

$$U = R i$$

así como a la ecuación de la tensión en los bornes de la máquina

$$U = \varphi(i)$$

o también

$$E = \varphi(i)$$

si se considera $U = E$, es decir, despreciándose la caída de tensión en la máquina.

Por consiguiente, como las curvas que representan estas dos ecuaciones son diferentes, el funcionamiento de la máquina es inestable hasta que la tensión tome el valor que corresponde a la intersección de estas dos curvas, es decir, el valor que satisface a las dos ecuaciones. Para este valor el funcionamiento se vuelve estable (fig. 1).

Análogamente, en el caso de un alternador conectado en una línea de alta tensión, el valor de la tensión que corresponde al punto de funcionamiento estable como debe satisfacer las siguientes ecuaciones:

$$U = K I_a \quad k j$$

$$U = E \sin (\delta - \varphi)$$

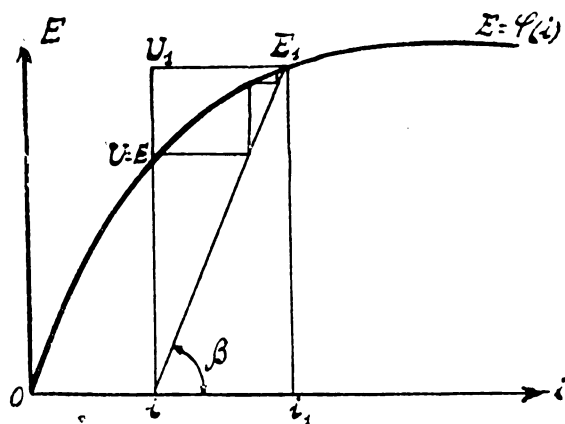


Figura 2

debe encontrarse en la intersección de las curvas que representan estas dos ecuaciones (fig. 2).

La primera ecuación representa, con respecto a un sistema de ejes coordenados que tienen como origen el punto 0 (de abscisa i), una recta cuyo coeficiente angular es:

$$\operatorname{tg} \beta = k \quad \frac{U}{j}$$

y su valor depende de las constantes de la línea y del alternador.

La ecuación $E = \beta (i + j)$ representa la característica, en vacío, de la máquina.

Por consiguiente, si se conoce el valor del coeficiente angular de la recta $U = k j$, se puede determinar fácilmente, por medio de la característica en vacío de la máquina, el valor de la fuerza electromotriz E_1 , E_1' , E_1'' , etc. para cada valor i , i' , i'' etc. de la corriente de excitación (fig. 3) y en consecuencia el valor de la tensión en los bornes U_1 , U_1' , U_1'' .

Por lo tanto, el conocimiento del coeficiente angular

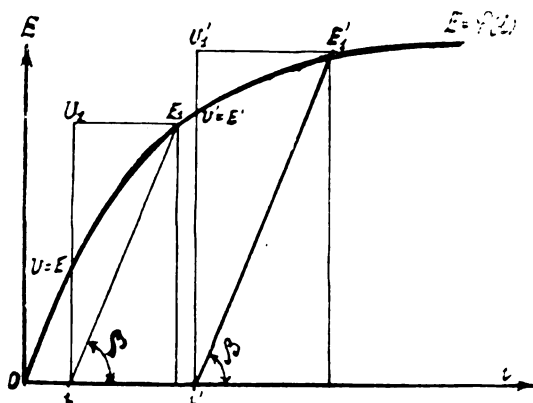


Figura 3

k de la recta $U = k j$, permite la predeterminación, aproximadamente, de las condiciones de autoexcitación de un alternador, sin que sea necesario intercalarlo a la línea a alta tensión.

Volviendo a la ecuación $U = k j$, hemos visto que es tan sólo una forma equivalente a la ecuación $U = K I_1$, siendo I_1 el valor de la corriente en la máquina, debido a la capacidad de la línea.

Si designamos por U_1 y I_1 respectivamente la tensión y la corriente capacitiva en la línea a alta tensión a vacío, hemos visto que:

$$I_1 = U_1 C \omega$$

siendo C la capacidad de la línea y ω la pulsación de la corriente.

Además, si designamos por n la relación de transformación del transformador de alta tensión, podemos escribir la igualdad:

$$U_1 = n U$$

y aproximadamente

$$I_1 = \frac{1}{n} I_e$$

siendo U y I_e la tensión y la corriente del alternador.

Reemplazando estos valores en la ecuación $U = K I_e$ resulta:

$$\frac{1}{n} I_e = n U C \omega$$

de donde

$$I_e = n^2 U C \omega$$

Ya hemos definido la corriente de excitación equivalente j como una corriente ficticia, equivalente desde el punto de vista del efecto magnetizante, a la corriente I_e y por consiguiente proporcional a esta corriente, es decir

$$j = \alpha I_e$$

Despejando I_e entre estas dos ecuaciones, obtenemos

$$j = \alpha n^2 U C \omega$$

Como la tensión de los alternadores modernos es normal para un valor de 5.000 a 10.000 Volt, y la capacidad de las líneas es proporcional a sus longitudes, variando poco con la distancia entre conductores y con el diámetro, la corriente equivalente de excitación, es decir, el efecto magnetizante de la corriente capacitiva de la li-

nea es proporcional a la longitud de la línea y al cuadrado de la relación de elevación de la tensión.

De ahí que el fenómeno de autoexcitación de los alternadores conectados a las líneas de alta tensión, es característica en el transporte de la energía a gran distancia, porque en el caso de las redes directamente alimentadas por los alternadores, en que la relación de elevación de tensión n , dado que tiene un valor igual a la unidad el efecto magnetizante es de tal modo reducido, que pasa desapercibido.

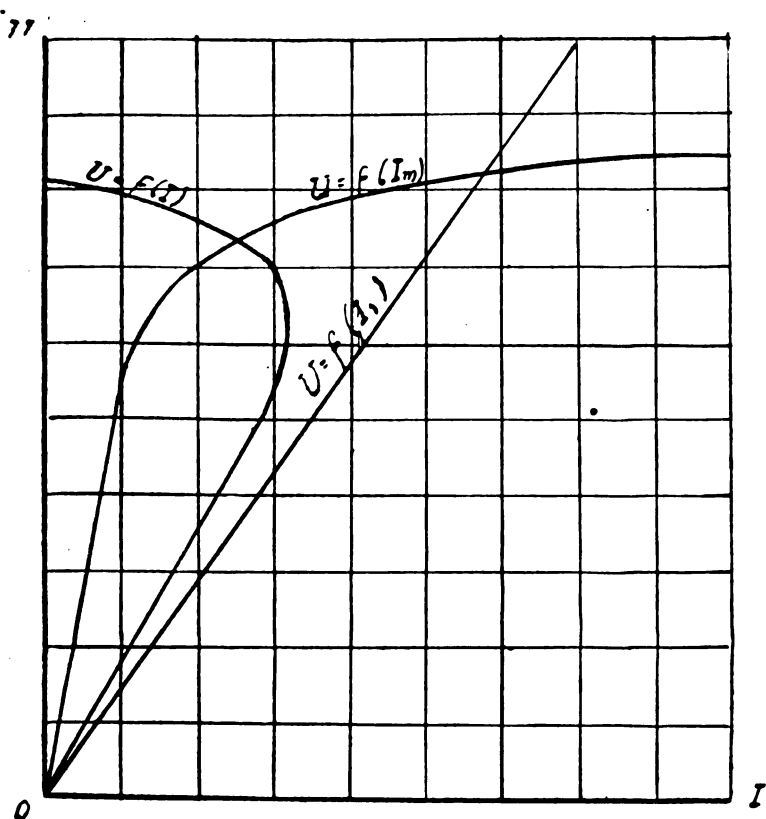


Figura 4

Sin embargo, en las consideraciones precedentes, hemos hecho abstracción de la influencia de la corriente magnetizante del transformador que alimenta la línea a

alta tensión, así como de los transformadores reductores de tensión.

Se comprende fácilmente que, oponiéndose la corriente magnetizante a la corriente capacitiva de la línea, hace disminuir el efecto de la autoexcitación del alternador de la línea a alta tensión. Por consiguiente, para ponerse en las condiciones más especiales desde el punto de este fenómeno, se debe admitir que el alternador esté conectado a una línea de alta tensión que funcione a vacío, y que no haya conectado ningún otro transformador que el de elevación de tensión. Estas condiciones corresponden, desde el punto de vista de la explotación, al caso de una línea de alta tensión alimentada por un alternador y sirviendo a un centro de utilización, y que sea puesto a vacío, a consecuencia de la apertura del interruptor de alta tensión del transformador reductor de tensión.

Aun en estas condiciones óptimas desde el punto de vista del fenómeno de la autoexcitación del transformador, no es siempre despreciable.

En efecto: si consideramos las curvas que representan la corriente capacitiva de la línea $U = f(I_1)$ y la corriente magnetizante del transformador $U = f(I_m)$ (fig. 4), se nota que en tanto que la corriente capacitiva de la línea varía con la tensión según una función lineal, la corriente magnetizante varía de la misma manera solamente para las tensiones correspondientes a débiles inducciones, pero aumenta bruscamente cuando se sobrepasa la inducción normal.

Para valores más elevados de la inducción, la corriente magnetizante del transformador puede anular completamente la corriente capacitiva de la línea, y, por consiguiente, el efecto de la autoexcitación no existe; por lo tanto, la característica de la corriente de carga de la línea $U = f(I)$ que hemos considerado como una recta, tiene la forma indicada en la figura 4, y su alejamiento de la línea recta es tanto más acentuada cuanto más grande es la potencia de los transformadores conectados a la línea.

(Continuará)

Calderas eléctricas ⁽¹⁾

La caldera eléctrica es una creación de los años de guerra; debido a la escasez del carbón y al enorme aumento del precio de los combustibles, ha tenido un gran número de aplicaciones. Sin embargo, fuera de las crisis industriales que se produjeron después de los años de producción intensa, se ha podido comprobar, por la experiencia, que la caldera eléctrica no es sólo de gran utilidad cuando escasea el combustible, sino que también presta grandes servicios en tiempo normal, en las usinas hidroeléctricas que explotan pequeñas caídas. La caldera eléctrica permite aprovechar todo exceso de fuerza hidráulica, y, por lo tanto, efectuar importantes economías en los combustibles, mejorando sensiblemente el rendimiento de las usinas.

La caldera eléctrica a vapor y agua caliente ha sido introducida con éxito en toda clase de empresas industriales, y especialmente en las fábricas de celulosa y papel, en las tintorerías, talleres de tejidos, hilanderías, fábricas de productos químicos, talleres de aprestos, manufactura del calzado, etc. También ha prestado importantes servicios en las cervecerías, los talleres de tejidos, las explotaciones agrícolas, las destilerías, lecherías, fábricas de quesos, lavaderos, establecimientos de baños, como así también para la calefacción de colegios, iglesias, hospitales, etc.

Según el objeto propuesto y de acuerdo a la facilidad con la cual se puede disponer corriente, las calderas eléctricas se proyectan ya sea para la provisión directa de vapor, o para la acumulación del vapor o agua caliente.

Las calderas eléctricas pueden ser a agua caliente, a vapor, a acumulación de agua caliente y a acumulación de vapor.

La calefacción por medio de las calderas eléctricas se ha desarrollado en dos direcciones diferentes, limita-

(1) De la Revue Technique Sulzer. N° 3. 1927.

das en su aplicación por la clase de corriente y por la importancia de la potencia a transformar en calor.

Las pequeñas calderas a vapor y a agua caliente para corriente continua y alternada, cuya potencia es tan sólo de algunos kW., así como las calderas para las cuales sólo se dispone de corriente continua, se ejecutan según el principio de calefacción indirecta por resistencia, es decir, que están provistas de resistencias en alambres o cintas metálicas refractarias, de calidad superior, arrollados en un soporte aislado y colocados en los tubos de calefacción de la caldera (fig. 1). Para poder regular la potencia absorbida por la caldera según la demanda de vapor o de agua caliente, las resistencias de los tubos es-

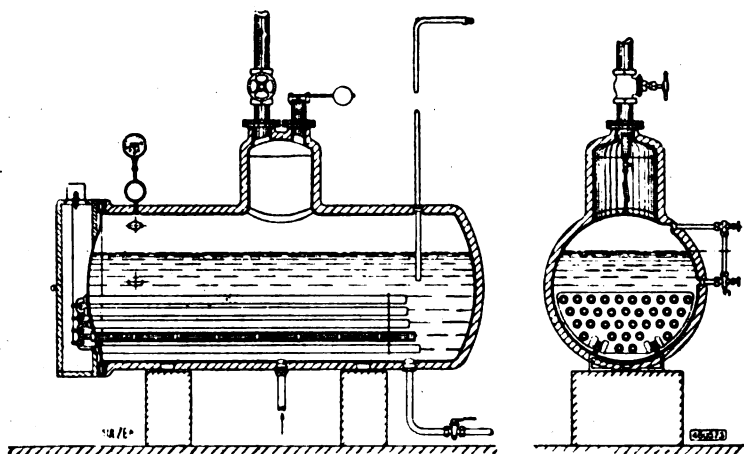


Figura 1

tán conectadas a la red por grupos, provistos cada uno de su interruptor con corto circuito que pueden accionarse separadamente. Este sistema de resistencias ya no es tan indicado cuando se trata de calderas de gran potencia, debido al gran número de contactos y de conexiones que deben hacerse y las perturbaciones desagradables que pueden producir.

Para las grandes potencias, en ciertos casos, aun para potencias mayores de 10 kW. y muy especialmente para las tensiones superiores a 500 V, el único sistema que puede racionalmente aplicarse es el de los electrodos, en que el agua de la caldera es la que sirve como re-

sistencia. Este procedimiento sólo se utiliza para la corriente alternada, pues es sabido que la corriente continua disocia el agua en sus elementos, hidrógeno y oxígeno produciendo una mezcla detonante. Se ha pretendido también que esta mezcla se producía aún cuando los electrodos estuvieran alimentados por corriente alternada y que en la práctica eran muy probables los accidentes; pero el estudio científico de los diferentes tipos de electrodos del sistema Sulzer ha demostrado claramente que las cantidades de hidrógeno y oxígeno que se desprenden son tan insignificantes que este último gas se combina inmediatamente con el metal de los electrodos, en tanto que el hidrógeno se mezcla con el vapor producido y es arrastrado por éste fuera de la caldera. Las corrientes de tensión elevada y de poca frecuencia (por ejemplo, 15 períodos por segundo) dan nacimiento, por cierto, a una mayor cantidad de gas detonante que aquellas a baja tensión y alta frecuencia (por ejemplo, 50 períodos por segundo); pero ensayos minuciosos efectuados con el concurso de conocidos físicos, han confirmado que aún con corrientes de 15 períodos no se desprende suficiente gas como para que puedan producirse explosiones.

Actualmente puede disponerse de la corriente alternada en casi todos los lugares y, por lo tanto, puede utilizarse en las calderas a vapor y a agua caliente, sin transformación, hasta tensiones de 16.000 V. De este modo pueden evitarse los transformadores que encarecen la instalación y disminuyen el rendimiento. Por lo tanto, el rendimiento total en la calefacción por electrodos es más elevado que el debido a la calefacción por resistencias metálicas.

Hasta ahora la casa Sulzer Hnos. ha construído calderas eléctricas a vapor y a agua caliente de 10 a 6.000 kW. y probablemente podrá construir muy pronto calderas para potencias mucho más elevadas.

Como ya se ha dicho, el agua de la caldera eléctrica forma la resistencia y transforma así directamente la energía eléctrica en calor; la resistencia del agua depende de su grado de pureza y de su temperatura. Una agua dura, es decir, que contenga muchas sales en disolución, es mejor conductora que una agua dulce. El grado de conductibilidad del agua varía en Suiza, según los lugares, de 10 a 100 %. En cuanto a la conductibilidad del agua a diferentes temperaturas, debe hacerse notar que el hielo (agua congelada) es prácticamente aisladora; el agua de 15° C presenta una resistencia media de 1800 a

6000 Ohm por cm^3 ; calentando el agua a 100°C , esta resistencia disminuye hasta un valor de 500 a 2000 Ohm por cm^3 y disminuye aún de un 15 % más o menos entre 100° y 200°C .

En cuanto a la elección de dimensiones del sistema de electrodos, la conductibilidad del agua no desempeña un papel tan importante como a primera vista parece, porque por eliminación o por adición de sales, el agua puede ser mantenida a un grado de conductibilidad prácticamente favorable. Sin embargo, el grado de resistencia debe ser lo más elevado posible, para permitir mayores distancias y secciones de grandes dimensiones para el sistema de electrodos, lo que corresponde a débiles coeficientes de potencia por unidad de volumen. Las calderas Sulzer funcionan comúnmente con resistividades de 500 a 1000 Ohm por cm^3 . Algunas calderas de otras casas constructoras son reguladas según resistividades inferiores; lo cual hace las calderas más pequeñas, pero su coeficiente de potencia por unidad de volumen (potencia específica) es mucho más elevada, lo que por consiguiente disminuye la seguridad de la marcha. Frecuentemente se ha tenido que reducir la potencia absorbida por esas calderas para no tener que cambiar muy seguido los electrodos, debido a su desgaste.

Las calderas Sulzer, por el contrario, están construídas por altas resistividades, pudiéndose disminuirlas durante la marcha y, por lo tanto, elevar sensiblemente, de esta manera, la potencia absorbida, sin que resulte un aumento apreciable de desgaste de los electrodos.

Algunas calderas Sulzer, por ejemplo, están en marcha continua bajo una sobrecarga del 50 %.

Se ha notado que para las altas tensiones, la potencia mínima admisible no debe ser inferior a un valor dado, en atención a que ella influye sobre la seguridad de marcha bajo potencia normal; y debido a esto la casa Sulzer, por lo general, no propone calderas de una potencia inferior a 50 kW. para 3000 V., 100 kW. para 5000 V., 200 kW. para 8000 V. y 500 kW. para tensiones superiores a 10.000 V. de corriente trifásica.

Otros constructores establecen que en las calderas los electrodos no queden completamente sumergidos en el agua; pero cuando las tensiones aplicadas son superiores a unos 1000 V., estos sistemas dan origen a chispas en la superficie del agua; resultando, conjuntamente con las variaciones de potencia absorbida, un desgaste rápido de los electrodos. Por eso los electrodos de las calderas Sulzer están completamente sumergidos y las varillas que

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

Tabla 12

Coeficientes de temperatura

METALES PUROS	α Para temperaturas medidas en grados centígr.	α Para temperaturas medidas en grados Fahrénh.
Plata laminada	0.00400	0.00222
Cobre laminado	0.00428	0.00242
Oro (99.9 %)	0.00377	0.00210
Aluminio (99.9 %)	0.00423	0.00235
Zinc	0.00406	0.00226
Platino laminado	0.00247	0.00137
Hierro	0.00625	0.00347
Níquel	0.0062	0.00345
Estaño	0.00440	0.00245
Plomo	0.00411	0.00228
Antimonio	0.00389	0.00216
Mercurio	0.00072	0.00044
Bismuto	0.00354	0.00197

Coeficiente de temperatura. — Siendo R_0 la resistencia a 0° de un alambre metálico, R la resistencia a la temperatura t , se tiene: $R = R_0 (1 + \alpha t)$; α se llama el coeficiente de temperatura. La fórmula revisada de Mathiessen para un alambre de cobre puro blando, es:

$$R = R_0 (1 + 0.0042 t)$$

expresándose t en grados C.

ASOCIACION ARGENTINA DE ELECTROTECNICOS

Tabla 13

Conductibilidad del Patrón de Mathiessen

El Patrón de Conductividad de Mathiessen es el patrón comercial de conductibilidad de un alambre de cobre que posee, a la temperatura de 0° C, las siguientes propiedades:

Gravedad específica	8.89
Longitud	1. metro
Peso	1 gramo
Resistencia	141,729 ohms
Resistencia específica	1,594 μ ohms/cm ³

PATRON DE MATHIESSEN

Longitud equivalente de una columna de mercurio de un mm ² de sección	Unidad B. A.	Ohms internacional
	104,8 cm.	106,3 cm.
Resistencia a 0° C del Patrón de Mathiessen		
Gramo-metro de cobre blando	0.14365	0.14173
Metro-milímetro de cobre blando	0.02057	0.0203
Centímetro cúbico de cobre blando	0,000001616	0,000001594
Mili-pied de cobre blando..	9.72	9.59

μ = micro = millonésima parte.

conducen la corriente desde la tapa de la caldera a los electrodos están cubiertas por un tubo aislador.

Diferentes tipos de electrodos para calderas Sulzer han sido creados poco a poco, para corrientes a baja y a alta tensión. En la figura 2 se vé un tipo de electrodo a

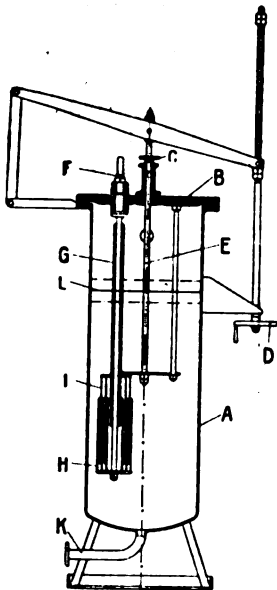


Figura 2

Caldera eléctrica a baja tensión

- A Pared de la caldera.
- B Tapa.
- C Prensa estopas
- D Regulación de la potencia.
- E Varilla de regulación.
- F Pasaje de la corriente.
- G Tubo aislador.
- H Electrodo.
- I Contraelectrodo.
- K Purga.
- L Nivel del agua media.

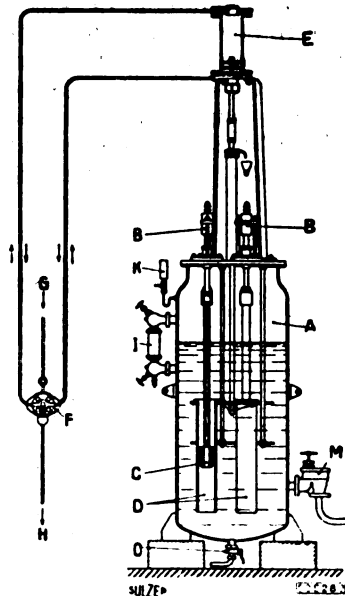


Figura 3

Caldera eléctrica a alta tensión

- A Caldera eléctrica.
- B Pasaje de corriente.
- C Electrodo.
- D Tubos de vaporización.
- E Servomotor de regulación.
- F Robinete distribuidor del servomotor.
- G Conducto del agua bajo presión.
- H Conducto de evacuación.
- I Nivel de agua.
- K Manómetro.
- M Válvula de alimentación.
- O Robinete de salida.

baja tensión, habiéndose marcado sólo un polo (fase). El electrodo, en su conjunto, se compone principalmente del dispositivo por donde la corriente penetra en la caldera, del electrodo fijo, del contraelectrodo móvil y del meca-

nismo de regulación. La disposición de la figura corresponde a la potencia máxima absorbida por la caldera. La corriente pasa de los cilindros del electrodo H, a los cilindros del contraelectrodo I. La superficie de entrada de la corriente en el agua es relativamente grande, y como la longitud que tiene que recorrer la corriente a través del agua es relativamente pequeña, este tipo admite para pequeño volumen de electrodo una gran potencia. Para una importante disminución de potencia, los contraelectrodos emergen completamente fuera de los cilindros de los electrodos; entonces la sección de pasaje de corriente es más pequeña; por otra parte, el camino recorrido por esta última es mayor debido a la elevación de los contraelectrodos que emergen de los electrodos, de modo que la

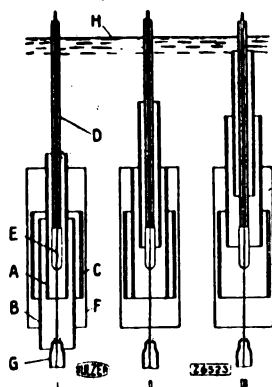


Figura 4

- | | |
|--|------------------------------------|
| A Tubo interior móvil de vaporización. | D Tubo aislador. |
| B Tubo exterior móvil de vaporización. | E Electrodo. |
| C Tubo fijo de vaporización. | F Contraelectrodo puesto a tierra. |
| | G Tubo de ventilación. |
| | H Nivel del agua más baja. |

potencia absorbida se reduce a un mínimo. La casa Sulzer ha establecido dos tipos de electrodos hasta 2500 kW. según ese principio y obtuvo, término medio, resultados muy satisfactorios.

El principio fundamental de la calefacción a alta tensión, sistema Sulzer, que es objeto de diversas patentes (fig. 3), consiste en un electrodo C, rodeado de un tubo aislador D, llamado tubo de vaporización, que puede desplazarse verticalmente, pero siempre completamente

sumergido en el agua, aun en su posición superior. En la figura está representada la posición correspondiente a la potencia mínima. La corriente eléctrica atraviesa el agua del tubo de vaporización de arriba hacia abajo, del electrodo C a las paredes de la caldera, puestas a tierra. El agua encerrada en el tubo se calienta y sube a consecuencia de la circulación natural, en tanto que el agua menos caliente entra en el tubo por la parte inferior. Cuando el tubo de vaporización se ha sobreelevado, el camino recorrido por la corriente eléctrica que va del electrodo hacia la parte inferior del tubo, se acorta; entonces la resistencia disminuye y la corriente aumenta. El máximo de potencia se alcanza cuando el borde del tubo queda a una distancia de aproximadamente 50 mm. del borde del electrodo.

Este dispositivo sólo es apto para potencias relativamente débiles (hasta unos 150 kW. por electrodo) y para tensiones hasta 8000 V. Cuando estos valores son sobrepasados, las burbujas de vapor que se forman en la superficie de los electrodos no son arrastradas por el solo efecto de la circulación natural; se adhieren a la superficie de los electrodos y hacen el papel de un aislador, disminuyendo momentáneamente la superficie activa de los mismos, ocasionando así variaciones de corriente. En los electrodos para gran potencia, este inconveniente se evita por medio de una circulación forzada (que ha sido objeto de una patente) que arrastra las burbujas en el momento de su formación. La circulación forzada es mantenida por una bomba que impele bajo cada uno de los electrodos el agua que va aspirando de la caldera (ver fig. 5).

A objeto de asegurar la constancia de la corriente en las calderas de gran potencia para altas tensiones, se construye, desde hace algún tiempo, los electrodos según el tipo de la fig. 4, a un solo polo (fase).

El croquis I de esta figura indica la posición de los tubos de vaporización para un mínimo de potencia. La corriente eléctrica va del electrodo, a través de la columna de agua, hacia arriba y hacia abajo del tubo de vaporización A en las partes metálicas de la caldera puestas a tierra, así como al contraelectrodo. Para aumentar la potencia, los tubos de vaporización A y B son elevados por un mecanismo de regulación. El croquis II de la misma figura indica aproximadamente la posición de estos tubos para una potencia media, y el croquis III la posición correspondiente a la potencia máxima. En cada una de las posiciones representadas por los croquis I, II y III,

la transformación en calor de la mayor parte de la energía introducida se efectúa en la parte del tubo que se encuentra debajo del electrodo. Los croquis permiten notar claramente que, para pequeñas potencias, las pequeñas cantidades de agua toman parte en la transformación de la energía eléctrica en energía calórica y que para las grandes potencias la transformación se verifica en una masa de agua proporcionalmente mucho más grande. La parte de potencia transformada, en la unidad de volumen, en el sistema de electrodos Sulzer, es casi invariable a cualquier carga. El desplazamiento telescópico patentado de los tubos de vaporización crea una regulación normal ascendente muy satisfactoria, dando una potencia aproximadamente lineal con el camino del vástago de regulación.

El sistema de electrodos Sulzer, comparados con los otros sistemas, tiene, entre otras, la ventaja de necesitar tan sólo tubos aisladores cilíndricos y unidos, en tanto que en otros se utilizan piezas aislantes de las más diversas formas, por lo cual la fatiga interior del aislador en estos últimos es mucho mayor que en el caso de piezas de forma regular, como lo es el cilindro. La casa Sulzer ya ha ejecutado electrodos según el principio de la figura 4 para potencias hasta de 6000 kW., corriente trifásica y tensiones hasta de 16.000 V.

La fig. 5 representa el corte de una caldera de gran potencia que puede absorber hasta 6000 kW., en la cual se ha adoptado el principio de desplazamiento telescópico de los tubos de vaporización. Los tubos I y K son retenidos por una cruceta que a su vez está suspendida de la varilla de regulación D, que atraviesa la pared de la caldera por el prensa-estopa C. El camino del vástago de regulación está limitado por dos toques que van montados en el interior de la caldera; las posiciones extremas corresponden a la máxima y mínima potencia.

El vástago de regulación puede ser desplazado de 4 maneras distintas: a mano, por una palanca, como se vé en la figura 2; por medio de un tornillo sin fin, accionado por un motor eléctrico que se inserta por medio de botones de contacto (como en la caldera de la figura 5); por agua bajo presión, la cual se hace actuar sobre un pistón por medio de un robinete-tirador de accionamiento a mano, como se vé en la figura 3; o automáticamente por relays, que a su vez es influenciado por la presión de la caldera o la potencia absorbida.

Una caldera eléctrica de 1800 mm. de diámetro y 3000 mm. de altura, parecida a la representada en la

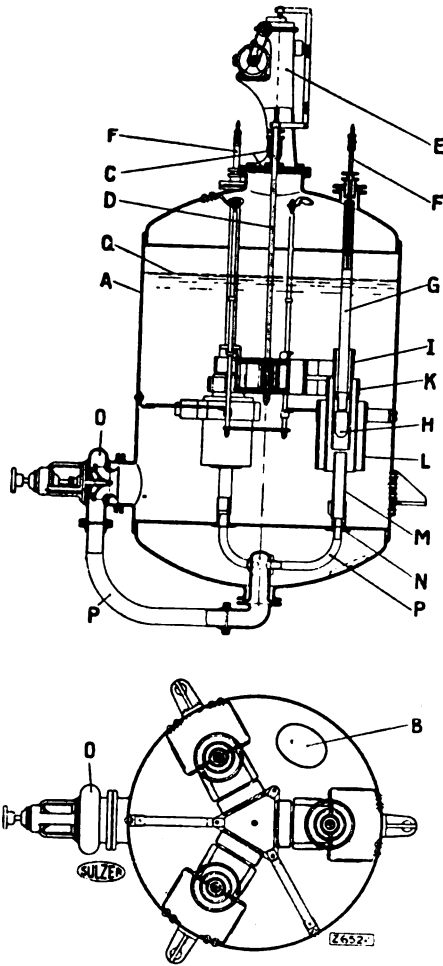


Figura 5

Corte a través de una caldera eléctrica de 6000 kW.

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|
| A | Cuerpo de la caldera. | I | Tubo superior de vaporización. |
| B | Registro o domo. | K | Tubo inferior de vaporización. |
| C | Prensa estopas. | L | Tubo fijo de vaporización. |
| D | Varilla de regulación. | M | Tubo de la tobera. |
| E | Columna de regulación con motor. | N | Tobera. |
| F | Aislador de paso. | O | Bomba de circulación. |
| G | Tubo de protección. | P | Distribuidor. |
| H | Electrodo. | Q | Nivel del agua. |

figura 5, ha sido puesta en servicio en el Departamento de Obras Públicas de la ciudad de Basilea para la clínica del cantón de "Friedmatt". La caldera está provista de un sistema de electrodos para una potencia máxima de 2400 kW. y corriente trifásica de 6400 V. La instalación completa de la clínica "Friedmatt" comprende la caldera con su bomba de circulación forzada y su servomotor de regulación, los diversos dispositivos automáticos, tales como los reguladores de potencia, de presión y de nivel de agua, el grupo alimentador formado por la bomba y su motor eléctrico, el filtro de agua de alimentación, el tablero de accionamiento y los tubos para la introducción del vapor en las 3 grandes calderas a hogar ya existentes. La instalación trabaja automáticamente en su totalidad y mantiene constante ya sea la presión, ya sea la potencia absorbida.

Como ya se ha visto, la resistencia depende de la pureza del agua; toda agua contiene sales que disminuyen su resistencia. A consecuencia de la evaporación, el agua de la caldera se enriquece en sales y entonces su resistencia disminuye de más en más hasta hacer imposible el ajustaje de la potencia mínima. Para evitar una gran disminución de resistencia, es necesario hacer diariamente el agregado necesario de agua en las calderas de pequeña potencia. Un agregado continuo de agua, en cambio, es necesario en las calderas de gran potencia; las calorías que se quitan por el agua agregada son recuperadas por un economizador a contracorriente.

El rendimiento de una caldera eléctrica con tomas directas de vapor es muy elevado, porque las pérdidas de calor ocasionadas por la pequeña superficie radiante son mínimas, y, por otra parte, las pérdidas por agregados de agua son débiles, cuando la caldera está alimentada por agua de pureza normal. Cuando el vapor debe ser acumulado, el rendimiento de la instalación depende principalmente de las calidades del revestimiento (más o menos conductor). Durante el año 1926, se ha determinado el rendimiento de las diversas calderas de gran potencia, entre ellas la de la clínica "Friedmatt", en Basilea, y las cifras han sido consignadas en la Tabla I, que damos a continuación:

TABLA I

Hora	Volt	Amp. I	Amp. II	Amp. III	kW	Indicación del contador kW-hs100	Presión kg/cm ²	Agua de alimentación litros	Temp. °C	Indicador del caudal del vapor kg/h	Factor de corrección del indicador
20.45	6220	100	102	102	1030	3173.6	8.4	0 983 806	59	1300	1.151
21.00	6200	100	102	100	1010	3176.9	8.7	0 984 150	63	1280	1.144
21.15	6180	100	102	102	1020	3178.6	8.2	0 984 528	63	1280	1.144
21.30	6280	100	103	103	1020	3181.2	8.1	0 984 900	63	1300	1.138
21.45	6200	100	101	101	1030	3184.1	8.0	0 985 332	64	1300	1.132
22.00	6200	100	102	102	1030	3187.0	7.9	0 985 722	63	1300	1.126
22.15	6220	100	102	102	1040	3189.6	7.9	0 985 036	62	1320	1.126
22.30	6200	100	102	102	1050	3192.3	8.1	0 985 480	62	1230	1.138
22.45	6240	100	102	102	1050	3195.1	8.4	0 986 860	62	1230	1.151
23.00	6200	100	102	102	1040	3197.7	8.6	0 987 230	62	1200	1.158
23.15	6300	100	102	102	1010	3200.6	8.6	0 987 650	62	1290	1.158
23.30	6300	100	102	102	1040	3203.4	8.4	0 988 044	62	1380	1.151

Indicación del contador a 23.30 h. ... 320 340 kW-h
 " " " " 20.45 h. ... 317 360 "

Consumo de corriente, comprendido
 el motor de la bomba 2 980 kW-h
 Equivalente en calor a 2980 x 860... 2562 800 cal.

Nivel de agua a 23.30 h 988 044 l.
 " " " " 20.45 h 983 806 "

Cantidad de agua que ha pasado
 4238 x 0.992 4 204 l.
 Reducción debida a esa temperatura
 de 62,4° C 120 ,

Consumo de agua 4 084 kg.

Presión del vapor, valor medio .. 8,23 kg/cm²
 Temperatura media del agua de
 alimentación 62,4° C
 Contenido de calor de un kilogra-
 mo de vapor 8,23 kg/cm² = 665.2 cal.
 Contenido de calor de un kilogra-
 mo de agua 62,4° C = 62.5 cal.

Diferencia 602.7 cal.

Cantidad de calor útil = 4084 x 602,7 = 2 461 427 cal.

Rendimiento a la potencia de 1033 kW: $\frac{2\ 461\ 427}{2\ 562\ 800} \times 100 = 96.05 \%$

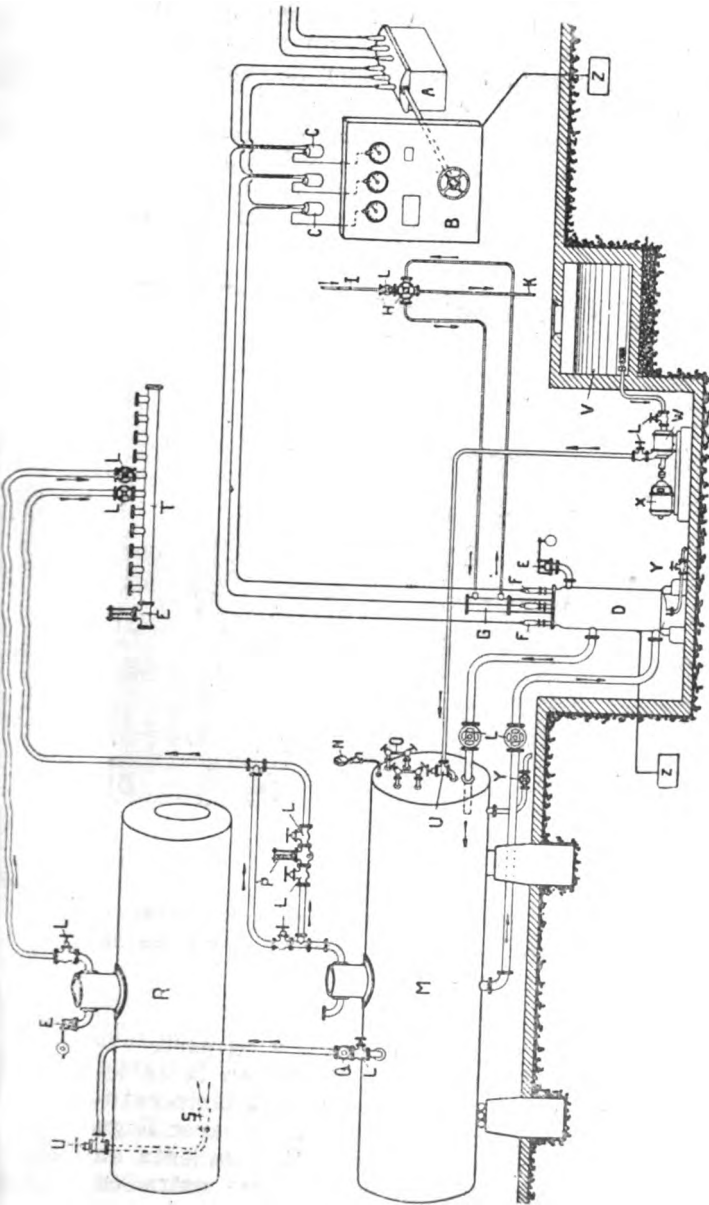


Figura 6

Instalación eléctrica de producción de vapor con acumulación

- | | | | | | |
|---|---|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| A | Interruptor a aceite. | I | Conducto del agua bajo presión para G. | lisada como acumulador de calor. | |
| B | Tablero. | K | Conducto de evacuación de G. | Toberas. | |
| C | Transformador de corriente para instrumentos de medida. | L | Aberturas. | Conducto de distribución del vapor. | |
| D | Caldera a vapor eléctrica. | M | Acumulador del calor. | U | Válvula de alimentación. |
| E | Válvulas de seguridad. | N | Manómetro. | V | Tanque de agua de alimentación. |
| F | Pase de corrientes. | O | Nivel del agua. | W | Bomba de alimentación. |
| G | Mecanismo hidráulico de desplazamiento de los electrodos. | P | Válvula de reducción de presión. | X | Motor eléctrico. |
| H | Robinete de gobierno de este último. | Q | Válvula de descarga automática. | Y | Tubo de salida del aceite. |
| | | R | Caldera a vapor existente, utilizada como acumulador de calor. | Z | Puestas a tierra. |

Como a cualquier carga las pérdidas de la caldera quedan las mismas, el rendimiento a la potencia de 2400 kW. es de 98,3 %, proviniendo este fuerte rendimiento de que la cantidad agregada para obtener la constancia en la proporción de sales es relativamente débil.

Para aclarar el concepto respecto a las calderas eléctricas, damos a continuación varios casos prácticos.

La figura 6 representa un caso muy común en la práctica: una instalación eléctrica de generación del va-

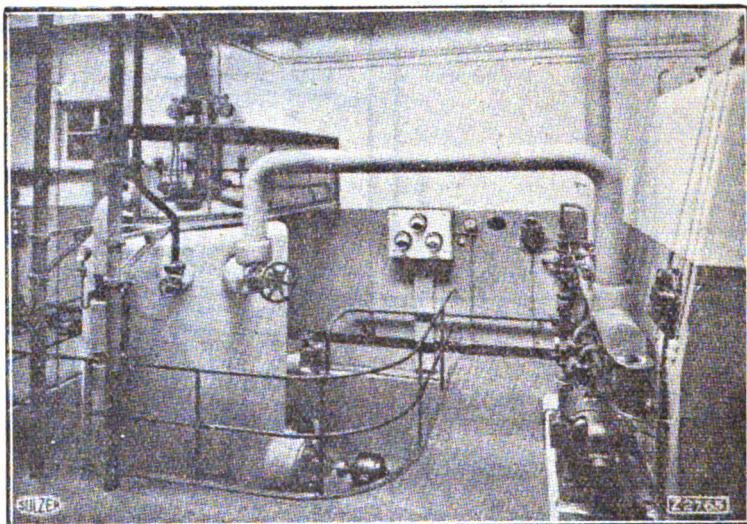


Figura 7

Instalación de una caldera a vapor, eléctrica, corriente trifásica de 8000 Volts, potencia de 500 a 25000 kW., presión de marcha de 12 kg./cm²

por con acumulación. El agua es calentada y en parte vaporizada por la corriente, durante la noche, en la caldera D, a una temperatura un poco superior a la temperatura de evaporación en R. La mezcla de agua y vapor llega por un conducto al acumulador de calor M y calienta su contenido. El vapor producido en este último entra en parte por el tubo S en la caldera a hogar R, que desempeña así el papel de un segundo acumulador; y en parte en P, donde sufre una reducción a la presión R, y luego

es conducido al distribuidor T, que lo reparte a los diversos puntos de consumo. El vapor producido en R llega también al mismo distribuidor. El agua de alimentación se introduce en el acumulador M por la válvula U. En la figura, H representa un grifo principal del mecanismo hidráulico de desplazamiento de los electrodos, y es el que permite ajustar la potencia de la caldera según la demanda de vapor.

La figura 7 muestra una caldera eléctrica de 2500

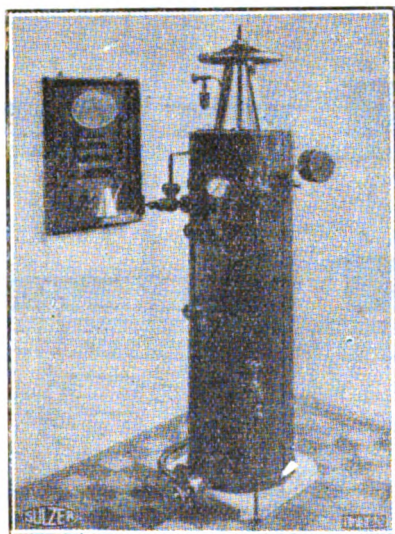


Figura 8

Caldera a vapor eléctrica de pequeñas dimensiones de 110 a 500 Volts y de 2 a 30 kW.

kW. para corriente trifásica de 8000 Volts, para una presión máxima de 12 kg/cm²; que se encuentra en una tintorería de seda y que está en uso desde hace 7 años.

La figura 8 representa una pequeña caldera eléctrica para tensiones de 110 a 500 Volts y potencias de 2 a 30 kW.; su diámetro es de sólo 300 mm. y su altura de 1000 mm. Puede ser colocada en cualquier parte donde se necesite vapor, por cuanto es de construcción muy sólida y está provista de las armaduras reglamentarias.

Caldera a vapor eléctrico de peque-

Las figuras 9 y 10 dan ejemplos de la aplicación de la caldera eléctrica para calefacción central a agua caliente.

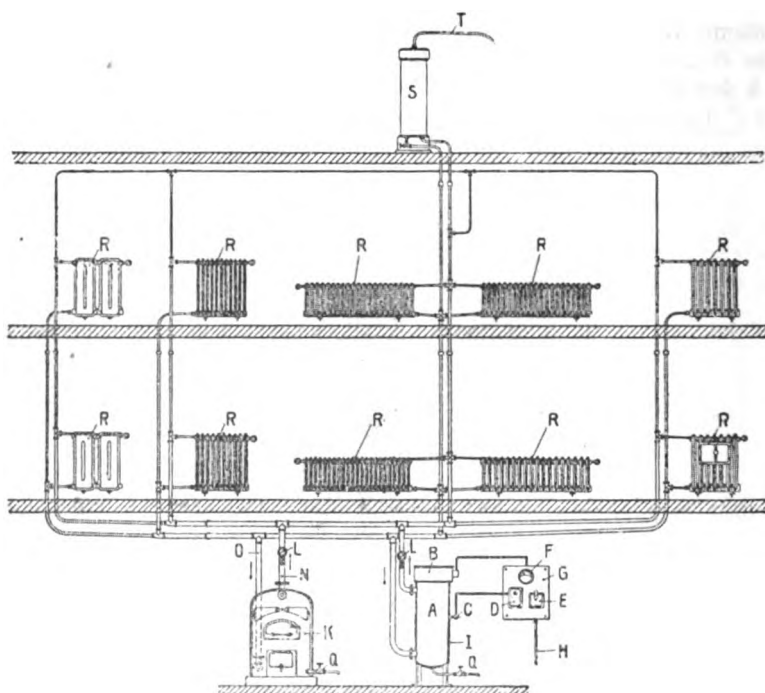


Figura 9

Caldera a agua caliente unida a una instalación de calefacción central a agua caliente sin acumulación de calor

A Caldera eléctrica a circulación.
 B Cuerpo de calefacción eléctrica.
 C Relais de temperatura.
 D Interruptor automático con dispositivo de ajuste de la temperatura de desconexión.
 E Interruptor a mano.
 F Amperímetro.
 G Tablero en mármol o eternita.
 H Llegada de la corriente.
 I Calorífugo.

K Caldera a combustible.
 L Termómetro.
 N Conducto de salida del agua de calefacción.
 O Conducto de vuelta del agua de calefacción.
 Q Robinete de salida.
 R Radiadores.
 S Recipiente de expansión.
 T Tubo de descarga.

Las ventajas de estas calderas son: utilización favorable de energía que en otros sistemas se desperdicia;

aplicación de la corriente de cualquier sistema hasta 16.000 Volts, rendimiento elevado, gran amplitud en su regulación, amplia seguridad en la marcha, espacio cubierto

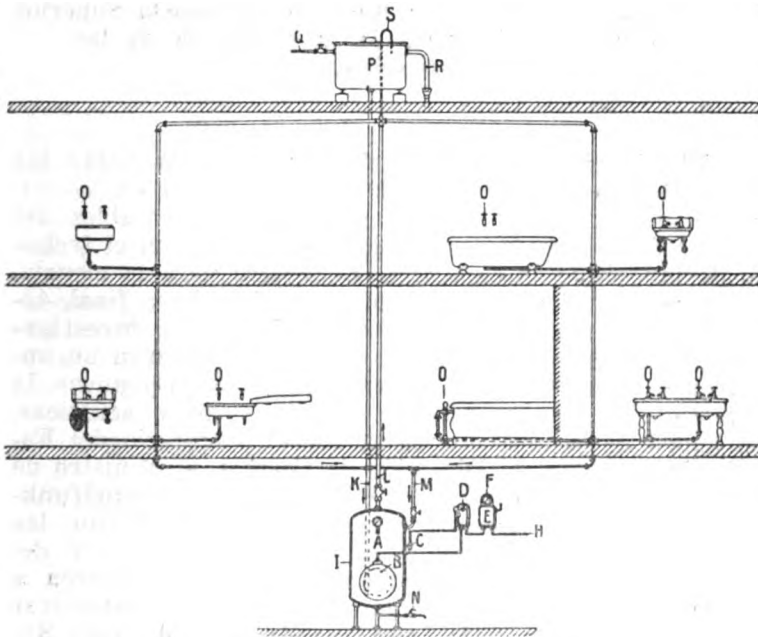


Figura 10

Distribuidor de agua caliente para caldera eléctrica con acumulación

- | | | | |
|---|--|---|---|
| A | Hervidor eléctrico a agua caliente. | K | Conducto de agua fría. |
| B | Cuerpo de calefacción eléctrica. | L | Conducto de agua caliente. |
| C | Relais de Temperatura. | M | Conducto de circulación. |
| D | Interruptor automático con dispositivo de ajuste de la temperatura de desconexión. | N | Robinete de salida. |
| E | Caja de desconexión. | O | Robinetes de agua caliente. |
| F | Amperímetro. | P | Tanque de agua fría con válvula o flotador. |
| H | Llegada de la corriente. | Q | Llegada de agua fría. |
| I | Calorífugo. | R | Indicador de exceso. |
| | | S | Escape de aire. |

reducido, ausencia de humo y hollín y de los inconvenientes que de éstos resultan, disminución de los peligros de incendio y de explosión, mucha limpieza, simplicidad y poco costo de servicio. Los gastos de instalación son reducidos.

Varios

El nuevo Instituto Heinrich Hertz de la Escuela Superior Técnica de Berlín para la investigación de las oscilaciones

El rápido y extraordinario desarrollo de todas las ramas de la electricidad técnica, especialmente en las comunicaciones, unido a las condiciones desfavorables del período de post-guerra, ha dejado a retaguardia el trabajo de investigación científica. El peligro para la ciencia, en estas condiciones, es evidente; en el análisis final, todo adelanto depende de los resultados de la investigación científica, sin la cual no es posible a la larga un importante desarrollo de la tecnología. Para promover la investigación de las oscilaciones eléctricas y acústicas, en apoyo de la idea propuesta por el Secretario del Estado, Dr. Bredow, la Dirección de Correos, el Ministro de Ciencias, Artes y Educación Pública, el Reichsrundfunk-Gesellschaft, la Escuela Superior Técnica de Berlín, las firmas más importantes de la industria eléctrica y del Verband Deutscher Elektrotechniker se constituyeron a ese objeto, teniendo esta Comisión la tarea de inaugurar y dirigir el Instituto de Investigación en la Escuela Superior Técnica de Berlín, conocido con el nombre de "Heinrich Hertz Institut für Schwingungsforschung" en honor del descubridor de las ondas eléctricas. Se nombró presidente al Telegraphentechnischen Reichsamt, Prof. Dr. E. H. K. W. Wagner, el cual asumió la cátedra de oscilaciones, recién creada en la Escuela Superior Técnica de Berlín.

Una nueva máquina para rayos ultravioleta

Un invento que ha sido llamado "máquina con sentido moral", porque, por ejemplo, pone en evidencia las falsificaciones e imitación de piedras finas y hace todo casi excepto arrestar; es algo notable, atrayendo la atención en la Exposición de Electricidad e Industrias realizada en el Gran Central Palace, del 12 al 22 de octubre ppdo.

(De "Journal of the Am. Inst. Elect. Eng." — Enero 1928).

Efectuó la demostración de esta nueva máquina de rayos ultravioleta el Dr. Herman Goodman, miembro de la Illuminating Engineering Society. Parece que ninguna objeción puede hacerse respecto a su poder investigador.

El Dr. Goodman manifestó que el principal propósito de sus experiencias ha tenido por objeto buscar las formas de vidrio más aptas para la transmisión de los benéficos rayos ultravioleta contenidos en la luz solar. Agregó que algunas formas sólo tienen una eficiencia de menos del 40 % para la transmisión; algunos vidrios a base de cuarzo admiten una completa transmisión, pero son caros.

El funcionamiento de estos aparatos se basa en que la luz invisible, conocida por la ciencia con el nombre de ultravioleta, produce fluorescencia en gran cantidad de sustancias y cambiando de apariencia en otros. En consecuencia, cuando un gran volumen de luz ultravioleta se genera a través del arco a vapores de mercurio, en tubos de cuarzo, pasa a través de un filtro especial, el cual los proyecta totalmente, pero haciendo visible los rayos profundamente violeta que son invisibles y que de otra manera no pueden verse a simple vista.

(De "Journal of Am. Inst. Elect. Eng." — 1928).

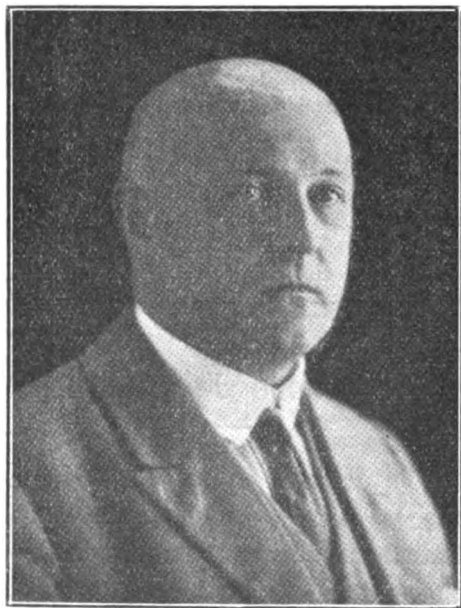
Cambio de local

El 1.º de Septiembre del corriente año la ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS trasladará sus oficinas a un amplio local sito en el mismo piso.

Necrológicas

Ingeniero Oscar Schlemo

El 21 de julio del corriente año dejó de existir nuestro consocio el Ingeniero Oscar Schlemo, Director General de la Compañía Platense de Electricidad Siemens Schuckert S. A. El deceso, que se produjo en forma rápida e inesperada, fué muy lamentado y produjo una general y honda estupefacción entre las personas que lo conocían, que eran muchísimas, debido a las grandes vinculaciones comerciales que el extinto poseía y a las amistades



personales que había sabido granjearse en este país, por sus altas y relevantes cualidades. Sus virtudes preclaras y su honorabilidad, unidas a una bondad ingénita y optimista, lo habían rodeado de una envidiable aureola de prestigio y de cariño, que se evidenció el día en que sus restos mortales fueron reducidos, de acuerdo con su vo-

tuntad, congregando en la Chacarita una enorme concurrencia, deseosa de despedir para la eternidad al activo gerente de Siemens Schuckert, como última manifestación y último tributo que merecía el buen amigo y simpático camarada.

Nuestro consocio había nacido el 28 de agosto de 1880 en Maedewald (Prusia Oriental), Alemania, donde su padre poseía extensas propiedades rurales. Cursó sus primeros estudios en el Gimnasio de Tilsit, y después de rendir el bachillerato entró a practicar en una fábrica de máquinas, ingresando luego en la Universidad Técnica de Darmstadt, donde rindió el examen preliminar para optar al título de Ingeniero. Pasó luego a Suiza para continuar sus estudios durante dos semestres, en la Universidad de Lausanne, efectuando su práctica en la sucursal de la A. E. G. de la misma ciudad.

Al volver a Alemania rindió, en el año 1905, su examen final de Ingeniero en la Universidad de Karlsruhe, recibiendo su diploma después de haber sostenido brillantemente su tesis final, que versaba sobre el compoundaje de un generador trifásico.

Terminados sus estudios, el Ingeniero Schlemo pasó a Norteamérica, donde trabajó en varias casas de importancia, entre otras en la Westinghouse de Milwaukee (Wis.). Después de un año y medio de ausencia regresó a Alemania, haciendo antes un viaje de estudio a Panamá.

En 1907 ingresó en los Establecimientos de Siemens Schuckert, de Alemania que, al año, lo comisionó para investigar en la R. de Colombia la modernización de las empresas industriales y usinas eléctricas. A su regreso le fué encomendada la gerencia de la sucursal de la Siemens Schuckert en Eisenach, y una vez que se dispuso la eliminación de esta sucursal, pasó con igual cargo a la de Erfurt. En 1914 fué nombrado Director de la sucursal de Halle a/Saale, cargo que desempeñó hasta 1920. En este año fué enviado a Buenos Aires, donde desde el año 1922 ejerció el cargo de Director de la Siemens Schuckert S. A.

En el año 1921 el Ingeniero Schlemo había contraído matrimonio con la señorita Valeria Niemack, y hacían pocos meses que el hogar de nuestro amigo había sido alegrado por al sonrisa inmaculada y pura de una niña que, como bendición del cielo, había llegado para estrechar aún más el vínculo sagrado que los unía.

En el vestíbulo funerario de la Chacarita, el ataúd que encerraba a nuestro consocio se hallaba literalmente cubierto de coronas de flores frescas y rodeado por la familia y los amigos.

Los rituales religiosos fueron precedidos por la misa de Requiem de Mozart, ejecutada en el armonium, que hizo aún más triste la ceremonia, pues en ella había pasajes donde el llanto musical repetía sollozos que desgarraban el alma. El pastor señor Heydenreich pronunció una alocución religiosa en memoria del extinto, después de lo cual el Gerente de la casa Siemens Schuckert, señor Ingeniero Reinhard J. Smith, despidió en nombre propio al compañero y en nombre de todo el personal de la casa al que había sido su querido Gerente.

Las sentidas palabras del señor Smith pusieron de manifiesto el profundo cariño que el Ingeniero Oscar Schlemo había sabido captarse durante los años que había estado al frente de la importante firma. A continuación, el doctor Hiller habló en representación del Hospital Alemán, donde también el Ingeniero Schlemo había dejado profundas simpatías y en donde había demostrado una vez más toda la actividad y la energía que lo caracterizaban.

Los discursos terminaron con el pronunciado por el representante de la A. A. E. T., cuya Comisión Directiva había nombrado al Vicepresidente 1º, Ingeniero J. O. Maveroff, para que despidiese al consocio y manifestara el pésame de la Asociación a la familia y a la firma Siemens Schuckert.

Damos a continuación, en su totalidad, el discurso del Ingeniero Maveroff, por considerar que en pocas palabras supo sintetizar la alta personalidad del Ingeniero Schlemo, poniendo al mismo tiempo en evidencia, en forma notable, el pesar que su prematura desaparición producía en el seno de la Asociación Argentina de Electrotécnicos:

“Señoras; Señores:

“He venido, como amigo personal y en representación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, a traer el último saludo a nuestro consocio Oscar Schlemo. Triste es el encargo que se me ha dado, señores, pero place a mi conciencia y lo hace más leve, acompañar hasta el último instante al amigo querido, al compañero, al hermano terreno, y ante sus despojos, en forma hablada, depositar por vez postrera el saludo que todos los miembros de la Asociación le envían.

“Señores: Se ha cumplido lo que estaba escrito; nada podemos hacer ante las leyes eternas, sino cumplirlas cual conviene a espíritus inteligentes; sin embargo, eso no

impide que vea pintada en vuestros semblantes la congoja que embarga vuestros corazones y la tristeza que pesa sobre vuestras frentes y las inclina hacia tierra. Es que, señores, varones como Oscar Schlemo, de carácter bondadoso, ecuaníme y justo, dejan tras de sí una larga estela de afectos que tardará mucho en borrarse en todos aquellos que lo han conocido, que lo han tratado o lo han obedecido.

“Dentro de breves instantes, por obra del fuego, el cuerpo inerte de nuestro amigo será transformado en sus componentes, y al volver los gases a la atmósfera y las cenizas a la tierra, se cumplirá el ciclo que corresponde a la materia, pero, señores, lo que no podrá destruir el fuego y que solamente perecerá con nosotros, es el recuerdo del buen amigo, del caballero gentil que siempre hemos conocido, tanto en su vida privada como en la lucha de los negocios, donde se aquilatan verdaderamente los valores sanos y donde nacen las amistades y afectos que el fuego no podrá nunca destruir.

“Llegue a la familia del amigo el hondo y fraternal pésame por la pérdida sufrida, pérdida irreemplazable en su medida justa, y llegue también a Siemens Schuckert y Siemens Halske el pésame por la desaparición de un miembro de su estado mayor, miembro que doquiera se presentara honraba esas dos firmas hermanas.

“Y vos, Oscar Schlemo, amigo a quien el hado no quiso que muriérais en vuestra patria, sino en esta tierra de promisión donde habíais venido para formaros un porvenir de dicha y bienestar, y que justamente considerábais como vuestra segunda patria, sabed que dejáis en la tierra un cúmulo de afectos, un hondo pesar y una profunda tristeza en nuestros corazones: herencia dichosa e imperecedera que sólo dejan las almas buenas.

“He dicho.”



Fichero decimal (*)

3 CIENCIAS SOCIALES.

338 PRODUCCION DE RIQUEZAS. ECONOMIA INDUSTRIAL.

Rice, E. W. — Campo de investigación en las instituciones industriales. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 1; pág. 65-81; 1925.

37 ENSEÑANZA.

Hendline, H. R. — Educación en la ingeniería. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XIV. — N° 9; pág. 801-808; 1926.

Pierce, G. A. — La ingeniería eléctrica en la marina mercante. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 7; pág. 747-752; 1925.

Rhodes, F. L. — Costo de los estudios de ingeniería. — The Bell System Technical Jour. — Vol. IV. — Enero. — Pág. 1-14; 1925.

Wickenden, W. E. — Relaciones entre la investigación en la escuela de ingeniería y en la industria. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 10; pág. 987-988; 1926.

5 CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y NATURALES.

Howe, H. E. — Dirección y propósito de la investigación moderna. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 2; pág. 187-202; 1925.

Bureau of Standards. — Notas del Bureau of Standards de Estados Unidos. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 2; pág. 247-260; — N° 3; pág. 405-412. — N° 4; pág. 539-548. — N° 5; pág. 687-696; 1925.

51 MATEMATICAS.

Molina, E. C. — La teoría de las probabilidades y algunas aplicaciones a los problemas de ingeniería. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 2; pág. 122-127; 1925.

Tuttle, F. — Teoría matemática del secado de la madera. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 5; pág. 609-614; 1925.

Smith, J. J. — Analogía entre las matemáticas puras y las operaciones matemáticas puras y las operaciones matemáticas de Heaviside por medio de la teoría de las funciones H. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 4; pág. 519-534. — N° 5; pág. 635-672. — N° 6; pág. 775-814; 1925.

Vallarta, M. S. — Argumento de Heaviside de su teorema de expansión. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XII. — N° 4; pág. 383-387; 1926.

(*) Bajo el nombre de fichero decimal, publicamos las fichas correspondientes a las publicaciones de las diferentes revistas recibidas en la Asociación y clasificadas según el sistema decimal.

52 ASTRONOMIA.

- Coads, E. N. y Merrymon, W. W. — Observaciones sobre electricidad atmosférica tomadas en la Universidad de Chicago durante el eclipse total del 24 de Enero de 1925. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 4; pág. 497-499; 1925.
- Coblentz, W. W. y Lampland, C. O. — Algunas mediciones de los componentes espectrales de la radiación planetaria y temperatura planetaria. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 6; pág. 785-841. — Vol. 200. — N° 1; pág. 103-126; 1925.
- Seeman, H. E. — Radiación solar durante el eclipse total del 24 de Enero de 1925. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 5; pág. 629-633; 1925.
- Swan, W. F. G. — Observaciones sobre electricidad atmosférica tomadas en la Universidad de Yale durante el eclipse total del 24 de Enero de 1925. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 4; pág. 489-496; 1925.
- Observaciones de las variaciones del gradiente de potencial de la atmósfera tomadas en la Universidad de Minnesota durante el tiempo del eclipse del 24 de Enero de 1925. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 4; pág. 501-503; 1925.

53 FISICA (general).

- Bridgman, P. W. — Algunos aspectos de la investigación sobre alta presión. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 2; pág. 147-160; 1925.
- Darrow, K. K. — Algunos adelantos contemporáneos en física: ondas, quanta, átomo. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — Pág. 280-326. — Pág. 407-458. — Pág. 642-684; 1925.
- Swann, W. F. G. — El principio de la relatividad. — Journal Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 2; pág. 183-217; 1925.

531 MECANICA.

- Borden, P. A. — Mediciones eléctricas de los valores físicos. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 4; pág. 363-365; 1925.
- Curtis, H. L. — Uso de un oscilógrafo en las mediciones mecánicas. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 1; pág. 45-52; 1925.
- Nickle, C. A. — Solución de sistemas electro magnéticos. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 12; pág. 1277-1288; 1925.

534 SONIDO. ACUSTICA.

- Crandall, I. B. — Sonidos de la conversación o discurso. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — N° 586-626.
- Fletcher, H. — Constantes numéricas usuales de la palabra hablada y del oído. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — Pág. 375-386; 1925.
- Kennelly, A. E. — Medición de la impedancia acústica con la ayuda del receptor telefónico. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 4; pág. 467-488; 1925.
- Ormondroyde, J. — Uso de los instrumentos de vibración en la maquinaria eléctrica. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 4; pág. 332-336; 1925.
- Sacia, C. F. — Potencia y energía del discurso. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — Pág. 627-641; 1925.

535 OPTICA.

- Cobb, P. W. y Moss, F. K. — Fatiga del ojo y su relación con la iluminación y trabajo. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 2; pág. 239-247; 1925.
- Cobb, P. W. y Moss, F. K. — Efecto del brillo en las operaciones de control por la visión. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 4; pág. 507-512; 1925.
- Fabry, C. — La espectroscopia en el pasado y en el futuro. — Jour. of the Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 1; pág. 13-25; 1925.
- Hammett, F. S. — Estudios sobre la medida de la refracción. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 1; pág. 91-98; 1925.
- Luckiesh, M. y Moss, F. K. — Medición del trabajo visual sobre campos alternados de diferente brillo. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 6; pág. 731-738; 1925.
- Sheppard, S. E.; Trivelli, A. P. H. y Loveland, R. P. — Estudios de sensibilidad fotográfica. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 1; pág. 51-86; 1925.
- Stieglitz, J. — Una teoría de la producción del calor. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 1; pág. 35-49; 1925.
- Stutz, G. F. A. — Observaciones de las mediciones espectrofotométricas de los vehículos pintados y pigmentos del espectro ultravioleta. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 1; pág. 87-102; 1925.
- Thomson, E. — Propiedades mecánicas, térmicas y ópticas de sílice fundido. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 3; pág. 313-325; 1925.
- Trowbridge, A. — Espectros en la región infrarroja del espectro. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 3; pág. 343-352; 1925.
- Wightmann, E. P.; Trivelli, A. P. H. y Sheppard, S. E. — Estudios sobre sensibilidad en la fotografía. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 3; pág. 335-348; 1925.
- Zeeman, P. — Magnetización de las líneas del espectro. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 200. — N° 3; pág. 305-311; 1925.

536 CALOR

- Mathewson, C. H. — Directivas en la metalurgia física. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 1; pág. 37-50; 1925.
- Parsons, C. A. — La turbina a vapor como estudio en las aplicaciones de física. — Jour. Franklin Inst. — Vol. 199. — N° 1; pág. 1-12; 1925.

537 ELECTRICIDAD.

- Pupin, M. I. — Descripción de leyes e hipótesis de la electricidad. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 7; pág. 741-746; 1925.
- Karapetoff, V. — Teoría de la absorción en dieléctricos sólidos. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 3; pág. 236-243; 1926.
- Nickk, C. A. — Solución por el oscilógrafo de sistemas electromecánicos. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 12; pág. 1277-1288; 1925.
- Nichols, H. W. y Schelleng, J. C. — Propagación de ondas eléctricas sobre la tierra. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — Pág. 215-234; 1925.
- Carson, J. R. — Teoría del circuito eléctrico y operaciones de

cálculo. — The Bell System Technical Journal. — Vol. IV. — Pág. 685-761; 1925.

Darrow, K. K. — Algunos adelantos contemporáneos en física: la electricidad en los gases. — The Bell System Technical Jour. — Vol. IV. — Enero; pág. 112-151; 1925.

Ryan, H. J. — Estudio de iones y electrones para ingenieros electricistas. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 9; pág. 964-967; 1925.

537.7 MEDIDAS ELECTRICAS.

Kouwenhoven, W. B. — El electrómetro a cuadrante. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLIV. — N° 9; pág. 973-981; 1925.

Knowlton, A. E. — Instrumentos y mediciones. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 9; pág. 808-812; 1926.

Kouwenhoven, W. B. y Betz, P. L. — Método de reducción a cero para medición de potencia con el electrómetro a cuadrante. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 7; pág. 653-661; 1926.

Whitehead, J. B. — Absorción dieléctrica y teorías del comportamiento dieléctrico. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 6; pág. 515-524; 1926.

Simons, D. M. y Brown, W. S. — Compensación de errores del electrómetro de cuadrante. — Jour. Am. Inst. Elec. Eng. — Vol. XLV. — N° 6; pág. 524-530; 1926.

Asuntos internos

Acta 212

Reunión de la C. D. del 16 de Enero de 1928, a las 11.30 horas.

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: R. J. Bensi, A. A. Di Ció, I. Mariategui, E. G. Ondoli.

Ausentes, con aviso: L. W. Migotti, N. Besio Moreno, A. Dufour.

Se lee y aprueba el acta anterior.

Se aceptan los siguientes socios activos: Ing. H. Hellmann y M. Kleiner, presentados por el Ing. Dufour; socio aspirante: señor A. A. Pérez, presentado por el señor Ondoli; socio colectivo: W. T. Henley's Telegraph Works Co., presentado por el Ing. Rabinovich.

Se leen las siguientes cartas:

Del Ing. Maveroff agradeciendo los votos por su pronto restablecimiento.

Del Ing. Dufour agradeciendo la designación de representante ante las sociedades similares en el extranjero, durante su viaje por Europa.

Se propone la siguiente lista de 16 candidatos para la nueva elección: N. Besio Moreno, R. Burns, A. Casalis, A. Dufour, E. Eichel, J. E. García González, J. Gozzi, H. Ghera, A. R. Grimaux Anadón, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, R. Roth, L. J. Sidler, J. P. Simeone, P. F. Schaffer y A. Vanderpoll.

Se designó a los ingenieros Ondoli, Mariategui, Di Ció, Bugni y Bensi para formar la Comisión Escrutadora de Votación Preliminar que se reunirá el 29 de Marzo próximo.

Se aceptan los siguientes miembros para integrar las subcomisiones: Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas, Comisión de Contadores y Comisión Redes: Ing. H. Ghera, representante de la Cía. Italo Argentina de Electricidad; Ing. L. J. Sidler, de la Compañía Anglo Argentina de Electricidad; Ing. Marold, de la Cía.

Hispano Americana de Electricidad; Ing. Brunner, de la Cía. Argentina de Electricidad.

Se acepta el Balance de Comprobación y Saldos y Movimiento de Fondos y Existencias al 31 de Diciembre de 1927.

Se levanta la sesión a las 12.40 horas.

Acta 213

Reunión de la Comisión Directiva del 17 de Febrero de 1928, a las 11.30 horas.

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. A. Di Cío, I. Mariategui, L. W. Migotti.

Ausentes, con aviso: N. Besio Moreno, A. Dufour.

Se lee y aprueba el acta de la sesión anterior.

Se acepta como socio activo al Ing. F. N. del Ponte, presentado por los ingenieros Petruchkin y Scheurlen.

Se lee carta del Ministerio de Obras Públicas referente a estudios de tarifas ferroviarias. Se resuelve enviar copia de los estatutos y manifestar que lamentamos no poder cooperar por cuanto está fuera de nuestras actividades, viéndonos honrados con su atención.

Del señor Assi proponiendo que la Asociación interceda ante las Compañías de Electricidad a fin de que éstas distribuyan volantes a sus abonados indicándoles las instrucciones de los primeros auxilios que deberán prestar a las personas que recibieran descargas eléctricas. Se resuelve contestar que estimamos que esta campaña de seguridad debe ser realizada por las compañías mismas y que la Asociación, adelantándose a su buena iniciativa, publicó en el Anuario dichas precauciones.

De la Asociación de Electromecánicos pidiendo una audiencia. Se resuelve que se entrevisten con el señor Presidente de esta Asociación.

Del señor Cúneo agradeciendo su designación de socio honorario.

Del señor Enrico solicitando en qué libros de la Biblioteca podría encontrar algunos datos que menciona en su carta. Se resuelve pasar dicha nota al Bibliotecario.

A moción del Ing. Di Cío se resuelve invitar al señor Terzaghi a la reunión de la Comisión de Reglamenta-

ción de Instalaciones Eléctricas a efectuarse el 27 del corriente.

El señor Di Ció da cuenta del trabajo realizado por la Comisión de Estadística, presentando la forma en que irán las planillas. Se trata todo lo relativo a su impresión, resolviéndose pedir presupuestos y luego someterlos a la Comisión Directiva.

El señor Di Ció manifiesta que el señor Ondoli trajo unas planillas para solicitar datos a las compañías de tranvías y ferrocarriles. Se resuelve que se haga un folleto con esos datos.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

Acta 214

Reunión de la C. D. del 15 de Marzo de 1928, a las 11.50 horas.

Presidente: A. A. Di Ció.

Presentes: R. J. Bensi, A. Gallego, I. Mariategui, W. A. Reece.

Ausentes, con aviso: L. W. Migotti, E. G. Ondoli, N. Besio Moreno, A. Dufour.

Se considera la nota presentada por el señor Di Ció respecto a la Estadística de las Usinas de la República Argentina, y se estudian los presupuestos para su impresión, aceptándose el de la casa García Tejera y Cía.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

Acta 215

Reunión de la C. D., del 3 de Abril de 1928, a las 11.30 horas.

Presidente: A. A. Di Ció.

Presentes: C. Bugni, R. J. Bensi, A. Castells, A. Gallego, D. Rabinovich.

Ausentes con aviso: E. G. Ondoli, E. L. Tissot, A. Dufour.

En ausencia del Secretario y del sustituto se designa "ad hoc" al Ing. Bensi.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se acepta como socio activo al Ing. J. Lépes presentado por los Ing. Schottenheim y Petruchkin, y como colectivo con la cuota de \$ 15.— mensuales a la Compañía Argentina de Tranvías y Fuerza, por invitación del Ing. Mariategui.

El Ing. Di Ció manifiesta que el Ing. D. Espíndola desea reincorporarse. Se acepta.

Se da lectura a las siguientes cartas:

Del Ing. H. Ghersa comunicando su ausencia del país hasta el mes de Septiembre. Se resuelve anotarlo como socio ausente y se le designa representante de la Asociación en el extranjero.

De la Compañía Argentina de Electricidad pidiendo cuáles son las empresas del interior que suministran corriente eléctrica alternada a 110 V. Se resuelve pasar a la Comisión de Estadística para que suministre los datos.

Del señor Tesorero presentando el Balance de Comprobación y Saldos y Movimiento de Fondos al 29 de Febrero de 1928. Se aprueba.

Del señor Maveroff indicando el trabajo realizado por las señoritas Mestorino y Bachofen respecto al Anuario.

Manifiesta el señor Bugni que de acuerdo al encargo dado por la Comisión Directiva ha convenido con el Restaurant de la Estación Retiro, para la cena anual a realizarse el 20 de Abril, a las 20.30 horas.

El señor Bugni hace moción para que vuelva a establecerse un reglamento interno, dada la actividad que están desarrollando las diversas subcomisiones. Se aprueba la idea y se deja a resolución de la nueva Comisión Directiva.

Se levanta la sesión a las 12.40 horas.

Balance de Comprobación de Saldos al 30 de Abril de 1928

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES				SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	23,605 29	—	—	—	—	—	23,605 29	—	23,605 29
3	Caja	0 71	—	4,786 10	—	—	—	4,786 81	4,785 60	1 21	—
6	Banco Nación. Cta. Cte.	1,755 77	—	3,692 90	—	—	—	5,448 67	739	4,709 67	—
10	Cuotas Mensuales	2,058	—	2,755	—	—	—	4,813	2,185	2,628	—
14	Cuotas Socios Colectivos	865	—	2,275	—	—	—	3,140	709	2,440	—
18	Mensualidades	—	—	—	—	2,755	—	—	2,755	—	2,755
22	Socios Colectivos	—	—	—	—	2,275	—	—	2,275	—	2,275
26	Gastos Generales	—	—	326 20	—	—	—	326 20	—	326 20	—
28	Sueldos	—	—	355	—	—	—	355	—	355	—
30	Alquileres	—	—	200	—	—	—	200	—	200	—
34	Gastos de Biblioteca	—	—	40	—	—	—	40	—	40	—
38	Boletín	—	—	171 50	—	—	—	171 50	—	171 50	—
42	Biblioteca	5,137 53	—	—	—	—	—	5,137 53	—	5,137 53	—
43	Muebles y Útiles	4,473 51	—	—	—	—	—	4,473 51	—	4,473 51	—
44	Balances	—	—	27,163 02	—	—	—	27,163 02	—	—	—
45	Deudores Varios	2,656	—	—	—	—	—	2,656	—	—	—
50	Folleto Pararrayos	316	—	—	—	—	—	316	—	—	—
51	Fondo de Reserva	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52	Ganancias y Pérdidas	—	3,553 73	—	—	—	—	—	3,553 73	—	3,553 73
53	Gastos Estadística	496 70	—	—	—	—	—	496 70	—	496 70	—
56	Instalaciones Eléctricas	119 80	—	—	—	—	—	119 80	—	119 80	—
57	Reglamentación Contadores	64	—	—	—	—	—	64	—	64	—
58	Titulos Céd. Hipot. Argentina	8 976	—	—	—	—	—	8,976	—	8,976	—
61	Distintivos	214	—	—	—	—	—	214	—	214	—
65	Donaciones a Biblioteca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		27,163 02	27,163 02	41,764 72	41,764 72	68,927 74	68,927 74	32,230 02	32,230 02	32,230 02	32,230 02

Balance de Comprobación y Saldos al 31 de Mayo de 1928

FOLIO	CUENTA	SUMAS ANTERIORES		MOVIMIENTO DEL MES		SUMAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
1	Capital	—	23.605 29	—	—	—	23.605 29	—	23.605 29
3	Caja	4.786 81	4.785 60	—	—	9.853 47	9.787 16	66 71	—
6	Banco Nación. Cta. Cle.	5.448 67	739 —	3.015 60	2.574 11	8.461 27	3.313 11	5 161 16	—
10	Cuotas Mensuales	4.813 —	2.165 —	79 —	406 —	1.892 —	2.591 —	2.301 —	—
14	Cuotas Socios Colectivos	3.140 —	700 —	70 —	1.405 —	3.210 —	2.105 —	1.105 —	—
18	Mensualidades	—	2.755 —	—	79 —	—	2.631 —	—	2.834 —
32	Socios Colectivos	—	2.275 —	—	70 —	—	2.345 —	—	2.345 —
26	Gastos Generales	326 20	—	351 21	—	677 41	—	677 41	—
28	Sueldos	355 —	—	355 —	—	710 —	—	710 —	—
30	Alquileres	200 —	—	200 —	—	400 —	—	400 —	—
34	Gastos de Biblioteca	40 —	—	40 —	—	80 —	—	80 —	—
38	Boletín	171 50	—	166 —	—	331 50	—	331 50	—
42	Biblioteca	5.137 53	—	31 —	—	5.168 53	—	5.168 53	—
43	Muebles y Utiles	4.473 51	—	—	—	4.473 51	—	4.473 51	—
45	Deudores Varios	2.656 —	1.111 10	—	664 40	2.656 —	1.775 50	880 50	—
47	Folleto Estadístico	—	—	—	5 —	—	5 —	—	5 —
50	Folleto Parrayos	316 —	—	—	—	316 —	—	316 —	—
51	Fondo de Reserva	—	3.553 73	—	—	—	3.553 73	—	3.553 73
52	Ganancias y Pérdidas	—	12 —	—	—	—	12 —	—	12 —
53	Gastos Estadística	496 70	—	800 —	—	1.296 70	—	1.296 70	—
56	Instalaciones Eléctricas	119 80	—	—	0 80	119 80	0 80	119 —	—
57	Reglamentación Contadores	61 —	—	—	—	61 —	—	61 —	—
58	Títulos Céd. Hipot. Argentina	8.976 —	—	—	—	8.976 —	—	8.976 —	—
61	Distintivos	241 —	14 —	50 —	8 —	214 —	22 —	222 —	—
63	Anuario	—	—	—	5 —	50 —	5 —	45 —	—
65	Donaciones a Biblioteca	—	29 —	—	—	—	29 —	—	29 —
		41.764 72	41.764 72	10.218 87	10.218 87	51.983 59	51.983 59	32.384 02	32.384 02

Movimiento de fondos y existencias al 29 de Febrero de 1928

	Existencias al 31 de Enero de 1928		Movimiento de Febrero				Existencias al 29 de Febrero de 1928	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos.. \$	4.575	98	3.434	02	3.046	90	4.963	10
Muebles y Bibliote- ca »	10.587	37	120	—			10.707	37
Títulos Cédula Hi- pot. Argentina ... »	8.976	—					8.976	—
Cuotas mensuales a cobrar »	4.132	—	77	—	782	—	3.427	—
Cuotas Socios Co- lectivos a cobrar. »	1.585	—	55	—	360	—	1.280	—
Varias cuentas a cobrar »	36	—					36	—
							29.389	47

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Marzo de 1928

	Existencias al 29 de Febrero de 1928		Movimiento de Marzo				Existencias al 31 de Marzo de 1928	
			ENTRADAS		SALIDAS			
Efectivo y Bancos.. \$	4.963	10	5.594	22	8.800	84	1.756	48
Muebles y Bibliote- ca »	10.707	37			1.096	33	9.611	04
Títulos Cédula Hi- pot. Argentina ... »	8.976	—					8.976	—
Cuotas mensuales a cobrar »	3.427	—	270	—	1.639	—	2.058	—
Cuotas Socios Co- lectivos a cobrar. »	1.280	—	55	—	470	—	865	—
Varias cuentas a cobrar »	36	—	2.620	—			2.656	—
							25.922	52

Movimiento de fondos y existencias al 30 de Abril de 1928

	Existencias al 31 de Marzo de 1928	Movimiento de Marzo		Existencias al 31 de Marzo de 1928
		ENTRADAS	SALIDAS	
Efectivo y Bancos.. \$	1.756 48	8.479 —	5.524 60	4.710 88
Muebles y Bibliote- ca	9.611 04			9.611 04
Títulos Cédula Hi- pot. Argentina ... »	8.976 —			8.976 —
Cuotas mensuales a cobrar	2.058 —	2.255 —	2.185 —	2.628 —
Cuotas Socios Co- lectivos a cobrar. »	865 —	2.275 —	700 —	2.440 —
Varias cuentas a cobrar	2.656 —	1.111 10		1.544 90
				29.710 82

Movimiento de fondos y existencias al 31 de Mayo de 1928

	Existencias al 30 de Abril de 1928	Movimiento de Mayo		Existencias al 31 de Mayo de 1928
		ENTRADAS	SALIDAS	
Efectivo y Bancos.. \$	4.710 88	8.082 66	7.575 67	5.217 87
Muebles y Bibliote- ca	9.611 04	31 —		9.612 04
Títulos Cédula Hi- pot. Argentina ... »	8.976 —			8.976 —
Cuotas mensuales a cobrar	2.628 —	79 —	406 —	2.301 —
Cuotas Socios Co- lectivos a cobrar. »	2.440 —	70 —	1.405 —	1.105 —
Varias cuentas a cobrar	1.545 90		664 40	880 50
				28.122 41

A V I S O S

Dr. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA



Concesiones Municipales, Con-
tratos, Patentes de Invención,
etc.

Edificio Banco de Boston
Escritorio 506
U. T., 33, Av., 6872

Compañía Industrial de Electricidad

CANNING, 3711
U. T., 71, Palermo, 4327

OSRAM Ltda. Cia. Sudamericana

MORENO, 970, 4º piso
U. T., 37, Rivadavia, 6361

ACUMULADORES AFA - TUDOR - VARTA ACCUMULATOREN-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Lib., 0085 TUCUMAN, 900

SIEMENS-SCHUCKERT Compañía Platense de Electricidad

S. A.
B. IRIGOYEN, 339
U. T., Riv., 6520-23.

BROWN BOVERI

COMPANIA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Pal., 4327. CANNING, 3711

Philips South American Export Co.

RIVADAVIA, 1447
U. T., Mayo, 3033

OERLIKON

OFICINA TECNICA

SARMIENTO, 722 Buenos Aires
U. T., 38, Mayo, 7015

Talleres Electro Mecánicos
Fábrica Nacional de Alambres
Radio Telefonía

ALFREDO J. TONAZZI

Presidente SAENZ PEÑA 346
U. T., 38, Mayo, 2308

TRANSRADIO INTERNACIONAL

Cia. Radiotelegráfica Argentina
SAN MARTIN, 329
U. T., 6355, Avenida

COMPAÑIA SUDAMERICANA S. K. F.

VICTORIA, 502
U. T., 33, Av., 3683

JUAN B. SCAPUSIO y Cía.

C. PELLEGRINI, 693
U. T., Mayo, 0558

Taller:
U. T., Caballito, 2773 DOBLAS, 447

The Anglo Argentine General Electric Co. Ltd.

RIVADAVIA 1475 - 1483
U. T., 38 - Mayo, 3021

A V I S O S

A. E. G.

**COMPAÑIA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD**

U. T., Av., 5790 al 93, ALSINA, 1115

**Compañía Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.**

ESMERALDA, 188
U. T., 35, Libertad 0082

**Compañía Hispano - Americana
de ELECTRICIDAD**

ALSINA y BALCARCE
U. T., Av., 7130 al 21

**Compañía Italo - Argentina
de ELECTRICIDAD**

CORRIENTES, 631
U. T., 31, Retiro, 3401

**Compañía de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Ltd.**

Av. de MAYO, 819
U. T., Rivadavia, 2720 al 25

**COMPANIA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA**

(antes Western Electric)
PASEO COLON, 185
U. T., Av., 5050 al 51

**Compañía Westinghouse
Electric International S. A.**

Av. de MAYO, 1035
U. T., 37, Rivadavia, 5016

FARRAN & ZIMMERMANN

CANGALLO, 456
U. T., Av., 1622

**Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS**

PUEYRREDON, 624, esq. LAVALLE
U. T., 62, Mitre, 6624

GENERAL ELECTRIC

S. A.

Victoria, 618 esq. Perú
U. T., Av., 1551

Koerting Hermanos, Ltd.

PASEO COLON, 450
U. T., 33, Av., 5105

LIXK LETT & Cía.

LIBERTAD, 1088
U. T., Plaza, 0044

Otis Elevator Company

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Pza, 0011
Reclamos: 44, Juncal, 0087

"PIRELLI" S. A. Platense

SANTA FE, 1544
U. T., Juncal, 0081

A V I S O S

LUIS LANG y Cía.
TUNGRAM

AVENIDA DE MAYO 760
37, Rivadavia 2359

Buxton Guilayn y Cía.
ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMOVILES

SUIPACHA 602
U. T. 35, Libertad 0041

EMPRESA DE LUZ Y FUERZA
S. A.

BALCARCE 184

**Compañía Argentina
de Electricidad**
S. A.

BALCARCE 184

Sociedad de Electricidad
DE
ROSARIO

MAIPU 835 ROSARIO

**W. T. Henley's Telegraph
Works Co. Ltd.**

PERÚ 84 - 4º PISO

COMPAÑÍA ARGENTINA
de
TRANVIAS Y FUERZA Ltda.

SAN MARTIN 3565 -- SANTA FE

Compañía de Electricidad
de la
Provincia de Buenos Aires

PASEO COLON 185 U. T. 2946 Av.

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DE 1928 N.ºs 9 A 12

SUMARIO

Homenaje al Doctor Conrado Simons.

Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados en las líneas de alta tensión, por G. Petresco (Conclusión). — Modificación al Reglamento de Contadores vigente. — Reunión de Bellagio de la Comisión Electrotécnica Internacional en 1927. — Dispositivo para la regulación del funcionamiento de los imanes a corriente alternada, especialmente para interruptores y relays.

SECCION TECNICO COMERCIAL.—Nuevo tipo de locomotora eléctrica.

VARIOS.—La usina de Concepción del Uruguay. — Datos estadísticos de alumbrado eléctrico de la ciudad de Buenos Aires para el mes de Junio. — El motor Diesel en las últimas instalaciones de usinas en la República Argentina. — Fenómenos de alta frecuencia revelador en los laboratorios de una casa fabril norteamericana.

REVISTA DE REVISTAS.—El nuevo estroboscopio a lámparas de neon, por E. E. Steinert.—La permeabilidad magnética del níquel para campos giratorios muy débiles, por R. G. Loyarte.

ASUNTOS INTERNOS.—Extracto de actas de las reuniones de Comisión Directiva.

Sin autorización por parte de la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se permite la reproducción de los artículos de esta revista.

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

PASEO COLÓN 185'

U. T. 2385 Av.

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS

FUNDADA EN 1913)

COMISION DEL BOLETIN

Secretario: J. O. Maveroff. Vocales: C. Bugni, E. Lienhard, H. Tabossi, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE BIBLIOTECA

Secretario: J. O. Maveroff. Vocales: R. Ascher, N. Besio Moreno, C. Bugni, I. Mariategui, F. Tognetti.

COMISION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Secretario: J. O. Maveroff. Delegados: V. R. Christensen (Sociedad Central de Arquitectos), A. Marquestau (Intendencia Municipal), G. Niebuhr (Centro Nac. de Ing.), E. Springolo (Ministerio de Obras Públicas), J. Terzaghi (Municipalidad de La Plata). Vocales: A. Belleville, R. Burns, M. Cantalupi, A. Gallego, J. E. García González, E. Lix Klett, I. Mariategui, O. D. Michetti, J. Petruchkin, P. Schafer, E. Schiffel, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.
The Anglo Argentine General Electric.

COMISION DE MEDIDORES

Secretario: D. Rabinovich (Delegado de la Intendencia Municipal). Delegados: T. Ackermann (Centro Nac. de Ing.), C. T. Gache (Ministerio de Obras Públicas), O. D. Michetti (Ministerio de Marina). Vocales: R. J. Bensi, G. Bessat, A. Castells, F. Curtius, R. de la Serna, R. Dons Biedel, J. Gozzi, W. B. Hale, A. Knoblock, E. G. Ondoli, C. Pinnola, H. Schnee, A. Zietske.

COMISION DE ALUMBRADO

Secretario: R. J. Bensi. Vocales: A. Baldaff, A. Belleville, R. Brinckmann, J. S. Hall, D. Rabinovich, K. Uhlenburg.

COMISION DE ANUARIO

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. Vocales: C. Bugni, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich, F. Tognetti.

COMISION DE ESTADISTICA

Secretario: E. J. García González. Vocales: R. Ascher, R. J. Bensi, E. J. Ondoli, J. Petruchkin, L. J. Sidler, A. Thern, J. A. Vanderpoll.

COMISION DE VISITAS Y CONFERENCIAS

N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, E. J. Ondoli, D. Rabinovich.

COMISION REDES

Secretario: R. J. Grimaux Anadón. Vocales: E. Baehr, C. Brunner, A. Castells, J. Dante, L. Herlinger, C. Marzick, E. J. Ondoli, L. J. Sidler.

COMISION ASCENSORES

Secretario: R. Burns, C. C. Batchelder, A. Casalis, A. Castells, E. Lix Klett, J. O. Maveroff.

COMISIÓN DIRECTIVA

PRESIDENTE: \

ALEJANDRO GALLEGO

VICEPRESIDENTE 1º:

JOSE O. MAVEROFF

SECRETARIO:

REINALDO J. BENSI

TESORERO:

J. A. VANDERPOLL

VICEPRESIDENTE 2º:

DELFIN RABINOVICH

SECRETARIO SUSTITUTO:

ISAAC MARIATEGUI

TESORERO SUSTITUTO:

ROBERTO BURNS

VOCALES:

**C. BUGNI, A. CASTELLS, E. EICHEL, H. GHERSA, A.
R. GRIMAUX ANADON, E. LIX KLETT, L. W. MIGOT-
TI, Z. NURNBERG, L. J. SIDLER.**



Local Social: PASEO COLON, 185

**La Secretaría y Biblioteca permanece abierta todos los días, de 9
a 12 y de 14 a 17.**

¡Señor Consocio!

Sírvase leer lo que sigue:

1º Se ruega hacer conocer a la Comisión del Anuario cualquier cambio en la ocupación o cargo que usted desempeñe, como asimismo toda variación en el domicilio y número del teléfono, para tenerlos en cuenta para el ANUARIO del próximo año.

2º Se pide encarecidamente a todos los Socios hagan notar por escrito a la Comisión del Anuario cualquier error, deficiencia u omisión que se haya deslizado en el ANUARIO del corriente año.

3º Desde ya los avisadores del ANUARIO del corriente año pueden reservar, por escrito a la Comisión del Anuario, la misma hoja u aviso que tengan actualmente para el ANUARIO del año próximo. Las hojas que el 1º de octubre no hayan sido reservadas, se venderán al que las solicite, no pudiendo reclamarse ninguna prioridad.

4º Los precios de los avisos para el ANUARIO próximo serán los mismos pagados para la edición actual.

5º El 15 de octubre se cerrará definitivamente la inscripción y aceptación de los avisos para el ANUARIO de 1929.

La Comisión del Anuario.

BOLETIN

DE LA
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE
ELECTROTECNICOS

621.3 (082) (82) (05)

ORGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

VOL. 14 | BS. AIRES, SEPT. A DICIEMBRE DE 1928

Nos. 9 A 12

SIN AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA A. A. E. T.
NO SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE ESTA REVISTA

Homenaje a la memoria del Dr. Conrado Simons

25 Octubre 1918 - 25 Octubre 1928

El 25 de Octubre cumpliósse el 10º aniversario de la muerte del Dr. Conrado Simons, y la Asociación Argenti-



na de Electrotécnicos ha querido rendir un justo homenaje a su memoria, colocando una placa recordatoria en el sepulcro que guarda sus restos.

El nombre de Conrado Simons está siempre presente entre nosotros, pues su labor ha sido muy vasta y fecunda, debiéndose agregar a ello su personalidad moral, que lo ha colocado por encima de odios y enemistades. En los desgraciadamente pocos años que Conrado Simons estuvo en nuestro país, conquistó la simpatía unánime de todos los que le conocieron, y es por eso que en el día fijado para la colocación de la placa se congregaron numerosos asociados de esta entidad para rendir un tributo a su memoria.

En el acto hicieron uso de la palabra los Ingenieros J. O. Maveroff y N. Besio Moreno.

Discurso del Ing. J. O. Maveroff

Señora,

Señores Consocios:

Henos aquí reunidos, Señores, en este lugar sagrado y silencioso donde duermen aquellos que han vivido.



Henos aquí en este lugar donde descansan los que un día nos fueron arrebatados por aquella fuerza eterna y implacable que todo lo renueva.

De todas estas tumbas de la ciudad inerte, rodeamos una, la que os pertenece, señora, la que encierra los despojos de vuestro noble compañero, que ha sido el nuestro también.

Permitidnos, señora, que os lo robemos un poco y que su espíritu, al venir a vos, venga a nosotros también, compañeros, que fuimos, de trabajo y de estudio, discípulos y admiradores.

Dejad que el Maestro, que es vuestro, lo sea un poco también nuestro, y permitid que sobre la tumba fría coloquemos con veneración las flores cálidas del recuerdo y permitid que a los diez años, sobre bronce eterno dejemos constancia escrita de que vuestro tierno esposo fué para todos nosotros Maestro, amigo y consejero leal. Y a vos os decimos que su recuerdo venerado nos sirve de faro y de aliento en la lucha de la vida.

Señora:

Pobre es mi palabra... pobre porque se ahoga en el afecto y bien me doy cuenta que ella nunca podría dar el reflejo fiel de las virtudes que adornaron a vuestro esposo, por cuya razón, como Presidente accidental de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, me hago un honor en ceder la palabra al eximio consocio, el Ingeniero Besio Moreno, amigo y compañero de tareas del Maestro.

Tenéis la palabra, estimado consocio.

Discurso del Ing. N. Besio Moreno

Señores:

Cumplen hoy diez años del fallecimiento de Conrado Simons, ingeniero, doctor, maestro, investigador, hombre directivo, hombre de bien, alma y acción por muchos años de la electrotécnica argentina.

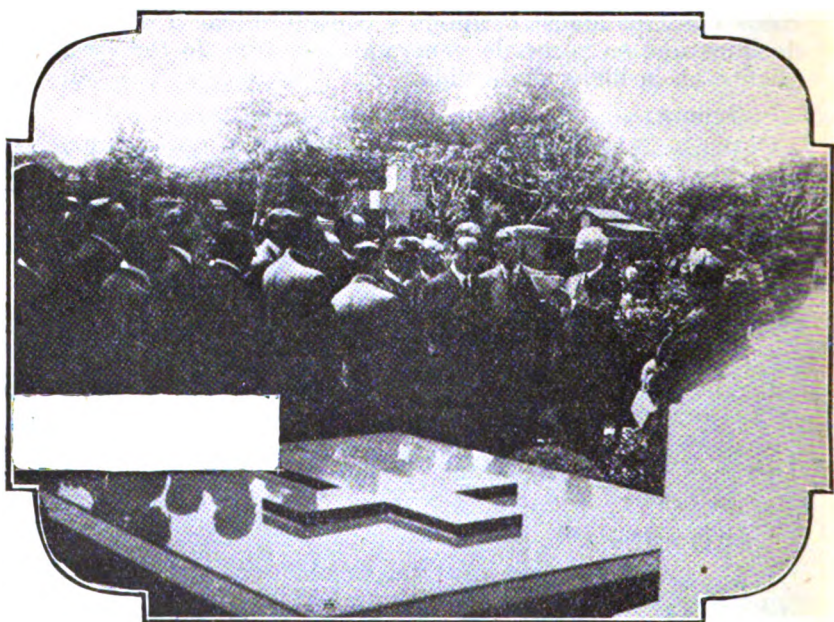
La Asociación Argentina de Electrotécnicos no acude a su tumba a turbar la paz solemne que lo rodea, sino que se acerca aún pesarosa después de la década transcurrida a depositar con trémula mano esta placa rememorativa junto a sus restos en tanto escucha con alborozo el rumor de la obra que naciera con el espíritu de Simons vibrar y trascender, vivo aun en sus amigos, en sus relaciones, en sus alumnos, en su escuela, en esta Asociación casi obra suya.

Tal es la virtud de estos espíritus ennoblecidos por

el estudio y una, como si dijéramos piedad activa en el saber, que perduran en la obra más, mucho más allá que el propio curso de su vida.

Por esta piedad hacen sacrificio de sus goces y de la muelle vida común para sembrar la luz y la confianza en los que lo escuchan y rodean: luz de ciencia experimentada y de razón crítica que se ilustra en las fuentes del conocimiento; confianza en la capacidad del estudio, en el cultivo de las energías mentales, en el fulgor de la elaboración del intelecto fervoroso.

Por esta piedad penetran afablemente en los corazones, que es el seguro andar para subir a los cerebros, e



invadir desde allá derramando sus dones en el discípulo afanoso, como una madre vigilante que no con ojos amantes acaricia a su párvulo dormido, sino con vigiliat auscultat su sueño.

Por esta piedad activa labraba el intelecto de sus discentes como el escultor que asesta el mármol con duro martillo para que diga a los hombres lo que él mismo tiene oculto en el pensamiento.

Por esta piedad activa penetran en la conciencia de sus alumnos con la fuerza del sacrificio y de desinterés,

que es el riego fecundo del éxito didáctico. No de otro modo la madre deseara con su martirio y aniquilamiento asegurar la dicha y la grandeza del hijo amado.

Era Conrado Simons una tradición y una vocación a la vez, pero tales que por sólo cualquiera de ellas habría llegado a ser esa influencia moral e intelectual que lo hizo maestro en todos los actos de su vida, maternalmente maestro. Tradición de hombres dedicados de generación en generación a los negocios públicos con el desinterés del patriota humanitarista; vocación certera y firme de aquellas que arrancan con las fibras profundas del ser, el amor dócil y fecundo por las cosas que realizan y que empeñan la voluntad con arraigada decisión. De estas vocaciones están engendradas todas las mentes creadoras del universo y por ella se atraviesan así las fatigas, como las adversidades; así el sacrificio, como la incomprensión; así el fracaso como las injurias y las agresiones. Conrado Simons, fué él mismo, una vocación; y se la descubrió o la despertó en sus alumnos, realizó la obra más grande que puede ser dada a un profesor universitario. Y lo digo sin dudas, señores, pues con sólo haber estado siete años, duros años, al frente de los estudios electrotécnicos de la Facultad de Ciencias de La Plata, hay aquí presentes varios distinguidos ingenieros que avanzarían un paso sin titubeos, si llamara yo a darlo a los que consideran su obra educacional.

Señora: conocí bien a Simons, pues estuvimos juntos durante su estadía en el país y empeñados juntos, desde 1911 a 1919, en la obra de hacer escuela grande de la Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas y Astronómicas de La Plata y os afirmo, con conciencia ruborosa, que sólo comprendí cuánto le admiraba cuando lo hubimos perdido todos para siempre. Se trataba entonces de crear allí los estudios electrotécnicos e hidráulicos, los altos estudios desinteresados de física y matemáticas y astronomía, las investigaciones científicas críticas, la enseñanza hondamente experimental, el trabajo directo y fecundo del estudiante, las publicaciones científicas y docentes y declaro que ello no se hubiera logrado sin Simons y si las cosas no llegaron al final soñado por injusticia de los acontecimientos, en algunos de esos problemas, han quedado los discípulos que las ultimaran.

Conrado Simons llegó a nuestro país cuando había cumplido 37 años, en el mes de Abril de 1911, requerido a

indicación de otro bello espíritu, Emilio Bose, por la Universidad Nacional de La Plata, a cuyo frente estaba entonces su fundador, el grande hombre Joaquín V. González.

Ocupaba Simons por entonces, la dirección del Instituto de Física técnica de Jena al que pasara después de intervenir en la construcción del de Dantzig; conocía además, entre otros, a fondo los estudios de Stuttgart, donde tuvo el título de ingeniero y de Berlín, en que se graduó de doctor en física. Así desde su salida de Elberfeld, su ciudad natal, no había hecho sino destinar sus días al estudio y al trabajo universitario.

Para abandonar sus trabajos de Jena el Doctor Simons tuvo un solo estímulo, bien noble por cierto; el de fundar en un pueblo joven y en una universidad naciente los estudios electrotécnicos, creando una usina experimental que pudiera servir a la vez los intereses de la enseñanza y los de la explotación racional, a fin de que los estudiantes tuvieran a la vista, no un modelo dispendioso, sino un establecimiento modelo por su organización técnica y financiera.

El campo era, en verdad, virgen; las rutas electrotécnicas eran empíricas, los estudios no existían, ni rudimentarios, ni formales; las enseñanzas se reducían a algunas nociones librescas y el inmneso cuadro de las actividades electrotécnicas, en la República no tenían casi cátedras que las considerarán con el alto espíritu universitario, de un indagador serio y eficaz, y a este campo llegaba Simons, ignorante de las condiciones locales, de la posibilidad de las implantaciones orgánicas, del grado de cultura científica de la juventud, del auxilio que podría serle prestado por los dirigentes de la Universidad. Sólo podía contar con Emilio Bose, y preciso es afirmar que ello representaba no poca ayuda. Pero al llegar Simons a La Plata ya Bose estaba gravemente enfermo, tanto que abandonó la vida cuando sólo hacía un mes que Simons había llegado. Y así quedó completamente huérfano de ayuda eficaz, pues la que le prestaríamos los otros no podía serle de mucha utilidad, al frente de la sección electrotécnica por crearse y de la Escuela de física que el fallecimiento de Bose dejaba vacante. Tuvo, pues, que improvisarse e improvisarlo todo; sin embargo, pocos meses después la carrera de ingeniero electricista se abrió con un plan de estudios provisional, se comenzaba a proyectar la usina electrotécnica, se acercaron los estudiantes, se adquirieron elementos docentes y experimentales y el Doctor Simons inició las

clases en un castellano que había aprendido en el viaje a Buenos Aires.

Poco después el plan de estudios fué reformado y se hizo definitivo y el Doctor Simons preparó el proyecto de usina electrotécnica que tanto interesaba a la Facultad y a la Universidad. El proyecto y sus bases fueron motivo de meditado examen y de sus resultas se logró interesar al Congreso Nacional, quien votó por tres años sucesivos partidas de \$ 350.000 m/n. cada una, para ejecutar las obras. Y aquí comenzó la adversidad a romper contra Simons: dificultades políticas que jamás deberían alcanzar a las obras y mucho, mucho menos aún a las empresas de la pública instrucción, no permitieron que pudiera aprovecharse un solo centavo de estas partidas; y las tres se perdieron sucesivamente con el desaliento que podrá suponerse; inmediatamente estalló la gran guerra y Conrado Simons comprendió que su proyecto tan acariciado se alejaba por mucho tiempo y que fracasaba uno de los fines primeros de su viaje al Plata: la creación de la usina electrotécnica. Uno de los fines digo, porque éstos eran tres y cada cual más importante, pues comprendían la creación de estudios electrotécnicos y la formación de un cuerpo de especialistas con los estudiantes de sus cursos.

Poco antes de esto nacía la Asociación Argentina de Electrotécnicos cuyo tercer lustro festejamos días ha, y con ella y con su Boletín, pensaba Simons dar nueva acción activa a las disciplinas de la especialidad; por ello puso gran energía en impulsarla, considerándola como el otro aspecto docente de su obra, fuera ya de la Universidad. Y sin restar nada de su esfuerzo a la Universidad, Simons propulsó la nueva institución con su alto conocido desinterés, hasta que la guerra también la afligió y puso en peligro, salvándose merced a su gran prudencia y ecuanimidad nunca tan eminente como en esas horas de inquietud y desastre universal. Su ejemplo en esa ocasión fué de tan vibrante calidad que todos se rindieron a él contagiados por la bella línea de su conducta.

El ruido de las armas no podía ser prolongado y todos esperábamos que con ese silencio podría de nuevo pensarse en la construcción de la usina, pero como al par legislador del Sinaí, le abandonó la vida cuando en Oriente se perfilaba la esperanza de otros días.

Entre tanto, los alumnos se sucedían y las deficiencias de los trabajos universitarios se suplían con el redoblado esfuerzo, con la tenacidad enervante, con el más intenso desarrollo de los trabajos prácticos estudiantiles y de las visitas a las usinas y establecimientos electrotécnicos.

Los laboratorios de trabajos prácticos se multiplicaron hasta donde fué posible y con ello dejó Simons en la Facultad un plantel que ha servido, sin duda, para disimular, sino salvar la falta de la Usina. Bien sabía Simons que sin ésta la enseñanza no podía ser eficaz, pero tuvo siempre en el porvenir cercano y actualmente debe sonreír al conocer que uno de sus alumnos predilectos, — me refiero a Adolfo Garbet — ha tomado a empeño de honor iniciar en breve las obras y la Universidad las ejecutará pródigamente. Llega, pues, para Simons la hora del triunfo, y la usina electrotécnica de La Plata será el adecuado monumento a su memoria en el país; monumento con el cual se beneficiarán, no él, sino los estudios, la Universidad y el país.

Un movimiento de justiciera espontaneidad nos reúne hoy junto a estas cenizas, que aun continúan enseñando, como si no hubiera sido bastante enseñanza en su breve vida, y su más breve estadía entre nosotros, sus clases, sus consejos, sus investigaciones, sus publicaciones científicas, técnicas y docentes, su labor en la Asociación Argentina de Electrotécnicos, sus bases para el proyecto de ley de unidades eléctricas que sirvieran a Joaquín V. González para someter al Senado aquel fundamental articulado que será difícil de olvidar, sus alumnos hoy encumbrados justamente y sus planes de enseñanza y de construcción.

No hemos venido aquí, señores, para hacer la biografía o bibliografía de Simons, ya publicados, sino para establecer que este hombre es de los pocos que a los diez años de desaparecidos reúnen a sus colegas y discípulos para recordarlos y aplaudirlos y que diez años después de su muerte así imperan en sus planes y enseñanzas, y son sobrevividos por la escuela que crearon con amor.

Señores:

Si cada vez que alguna de las creaciones de Conrado Simons atraviesa por una de esas crisis habituales en las obras humanas que perturbe su marcha, tuerza su ruta o hállese en peligro de desaparecer, sea ella estudios, usina, publicaciones, Asociación, Escuela, tornen sus dirigentes la mirada al pensamiento limpio y sano de Simons, verá que el camino de la salud se abre recto para ellos y que el peligro habrá desaparecido como la niebla del suelo cuando el hermano mayor del firmamento desata sus rayos sobre el renaciente dorso de la tierra. .

Consideraciones sobre la autoexcitación de los alternadores conectados en la línea de alta tensión

Por el Ing. GEORGES PETRESCO

(Conclusión)

621.312.2

Predeterminación de las condiciones de la autoexcitación de un alternador

A fin de poder obtener una idea clara del valor de las sobretensiones que resultan para un alternador a causa del efecto de la autoexcitación, sin que sea necesario conectarlo a la línea, expondremos un método detallado de la predeterminación de las condiciones de autoexcitación de un alternador.

Este método, que hace tiempo ha sido preconizado, se basa en el principio de la predeterminación de la característica de carga, debido a Potier.

Recordaremos en breves palabras este principio: se ha observado que la característica a vacío y la característica en carga de wattada constante, correspondiente a un valor I de la corriente del alternador, son paralelas, estando determinada la dirección del paralelismo por dos coeficientes λ y α , que tienen un significado físico preciso, siendo esta observación en realidad una confirmación experimental de una teoría que atribuye la caída de tensión en los bornes de un alternador en carga de wattada inductiva, a dos efectos completamente distintos: 1º), un efecto de caída de tensión inductiva debido a las pérdidas de flujo, lo que podría ser asimilado a una verdade-

ra autoinducción; y 2º), un efecto de disminución de la fuerza magnetomotriz determinada por la acción demagnetizante debido a la corriente inductiva I .

Si designamos la caída de tensión inductiva por λI (siendo λ la reactancia de las pérdidas $\lambda = I \omega$) y la disminución de la fuerza magnetomotriz por αI (siendo α la relación de equivalencia entre los amperevueltas inductores y los amperevueltas inducidos) y despreciando la caída de tensión óhmica RI (pues el vector RI tiene un valor muy pequeño y una dirección normal a la dirección de la tensión U), se puede escribir (Fig. 5):

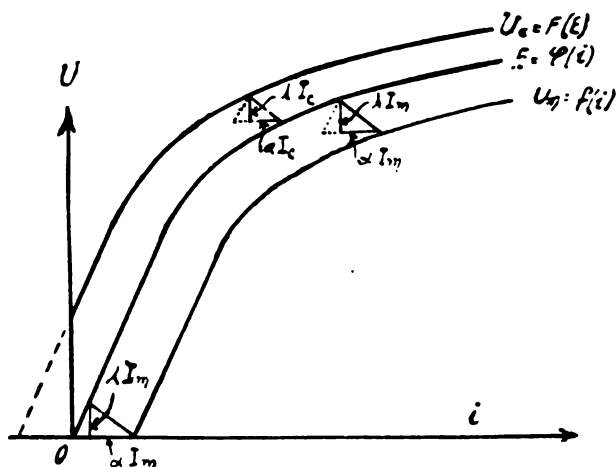


Figura 5

$$U = E - \lambda I$$

$$E = \varphi(i - \alpha I)$$

o bien:

$$U = \varphi(i - \alpha I) - \lambda I$$

Esta ecuación, que representa la expresión analítica del fenómeno de la caída de tensión en los bornes del alternador, es válida también para el caso de funcionamiento del alternador en carga desatada capacitiva; pero en este caso, siendo la corriente capacitiva, a la caída de tensión I corresponde una elevación de la tensión y a la acción demagnetizante I corresponde una acción magne-

tizante. Entonces la ecuación antes mencionada toma la forma:

$$U = \varphi (i + \alpha I) + \lambda I$$

Se nota, sin embargo, que al mismo tiempo que el fenómeno cambia de sentido, cambia el valor de los coeficientes λ y α .

En efecto; si se ha obtenido la característica a vacío y las características a corriente constante inductiva y capacitiva de un alternador, se constata que la dirección del paralelismo no es la misma en el caso de carga capacitiva que en el caso de carga inductiva.

Se observa, en particular, que el coeficiente de las pérdidas λ resultantes, tiene, en el caso de una carga capacitiva, un valor más reducido que en el caso de una carga inductiva. Esta disminución del coeficiente λ es aún más notable para las pequeñas máquinas a polos salien-

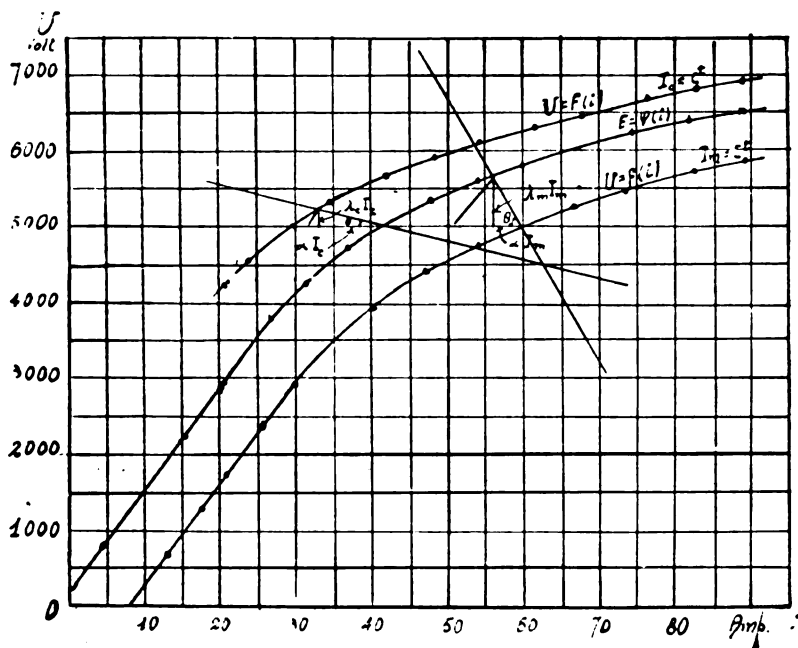


Figura 6

tes, que tienen un coeficiente de pérdidas más grande que para los turboalternadores, cuyas pérdidas son en general más pequeñas.

En efecto; se puede observar en las Figuras 6 y 7,

que representan las características a vacío y las características a corriente capacitiva e inductiva, en el caso de una máquina a polos salientes y de un turbo alternador, que el ángulo θ del triángulo de Potier, cuya tangente es igual a la relación $\frac{\lambda}{\alpha}$ es más grande en el caso

de una carga inductiva que en el caso de una carga capacitiva. Se observa igualmente que este ángulo es mucho más grande en el caso de la máquina a polos salientes (Fig. 6) que en el caso de un turboalternador (Fig. 7).

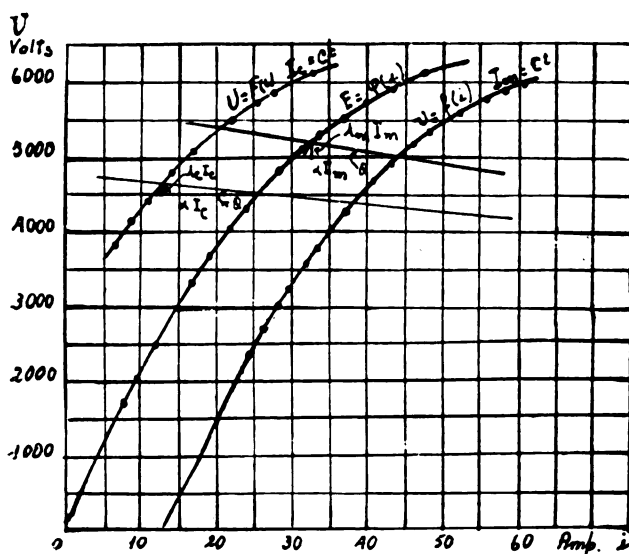


Figura 7

La explicación de la disminución de las pérdidas en caso de una carga capacitiva es muy simple; las pérdidas magnéticas del inducido provienen en parte de las cabezas de las bobinas y en parte de las ranuras. Las pérdidas debidas a las cabezas de las bobinas son independientes de la naturaleza de la carga del alternador. Las pérdidas por las ranuras que están localizadas en la mayor parte en la misma región que las pérdidas del inductor, pueden tener el mismo sentido o pueden estar en oposición con las pérdidas del inductor, según que la carga sea inductiva o capacitiva.

Efectivamente; en la Fig. 8 se puede observar que si la carga es inductiva, y, por consiguiente, que las fuerzas

magnetomotrices del inductor y del inducido están en oposición, las pérdidas del inductor y del inducido tienen el mismo sentido.

Por el contrario, en el caso de una carga capacitiva (Fig. 9), como las fuerzas magnetomotrices están en oposición a las pérdidas del inducido debidas a las ranuras, ellas están en oposición con las pérdidas del inductor, y por consecuencia vienen disminuidas.

Se deduce que no se puede emplear para la predeterminación de las condiciones de autoexcitación de un alternador el valor del coeficiente λ determinado por medio de las características de carga constante inductiva, teniendo entonces que utilizar el valor resultante de la característica en carga capacitiva.

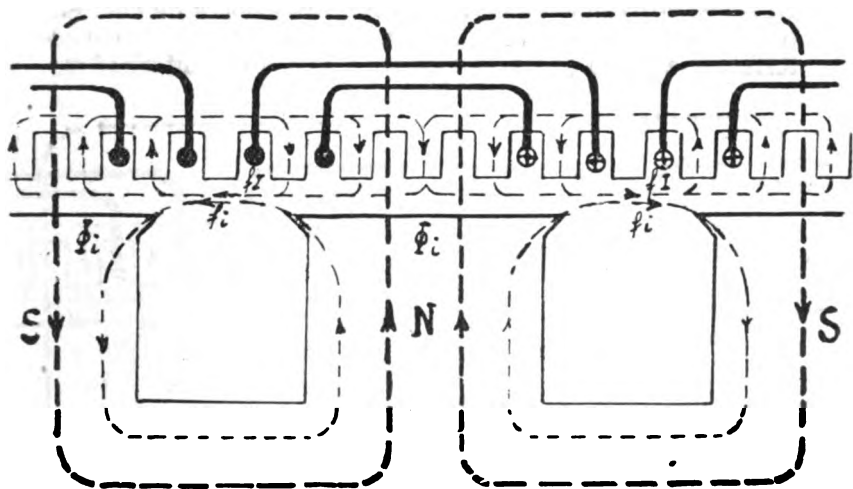


Figura 8

Desde el punto de vista de la práctica, la obtención de esta característica no ofrece dificultad; basta hacer el ensayo del alternador considerado a carga capacitiva por medio de otro alternador sobreexcitado funcionando como motor sincrónico.

Para poder predeterminar las condiciones de la autoexcitación, es decir, para poder trazar la característica en carga capacitiva del alternador $U_o = E_{m0}$, es necesario conocer la característica en carga de la línea.

En efecto; los valores de la tensión en los bornes del alternador que corresponden a los diversos puntos de fun-

cionamiento, deben satisfacer al mismo tiempo la ecuación de la tensión en los bornes de la máquina

$$U = \varphi (i + \alpha I) + \lambda I$$

así como la ecuación de la tensión en los bornes de la línea

$$U = F(I)$$

La primera ecuación representa una familia de curvas características, en carga capacitiva constante

$$U = \varphi (i + \alpha I_1) - \lambda I_1$$

$$U = \varphi (i + \alpha I_2) - \lambda I_2$$

etcétera, correspondiente a los diversos valores de corriente I_1 , I_2 , etc., que pueden ser trazados por medio de la característica a vacío y los coeficientes λ y α del alternador.

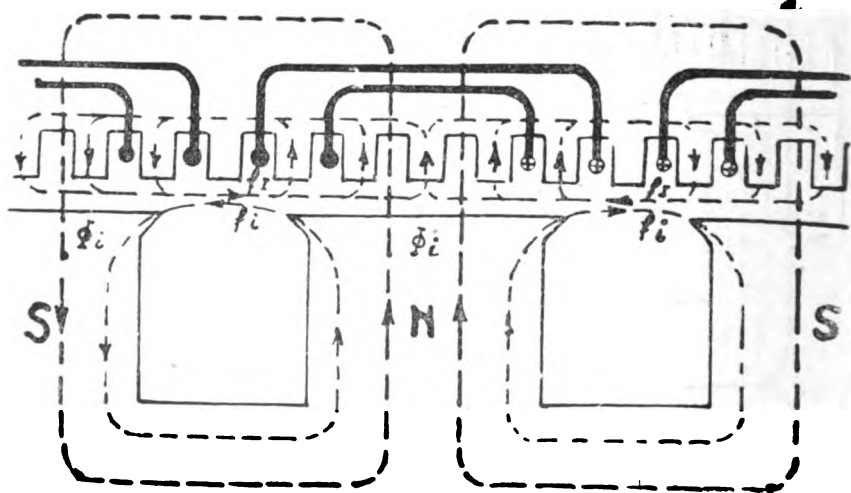


Figura 9

La segunda ecuación $U_{(C)} = F(i)$, que representa la característica en carga de la línea, se puede deducir por medio de los elementos característicos de la línea y del transformador: si designamos con U_e e I_e los valores de la tensión y de la corriente en la línea de alta tensión, tendremos:

$$I_e = U_e C \omega$$

Por otra parte, si se considera como despreciable la caída de tensión óhmica RI (como el valor RI tiene un valor reducido, y una dirección normal a la tensión U), y si se tiene en cuenta que el pasaje de la corriente capacitiva determina, a causa de la selfinducción del transformador, una elevación de tensión $\lambda' I$, siendo λ' la reactancia del transformador, se puede escribir:

$$U_0 = n (U + \lambda' I)$$

n es la relación de transformación del transformador

Al mismo tiempo si expresamos por I_m la corriente magnetizante del transformador, podemos establecer aproximadamente la siguiente relación:

$$I = n I_0 - I_m$$

Eliminando U_0 y I_0 entre estas tres últimas ecuaciones, obtenemos:

$$U = \frac{1}{n^2 C \omega} \left[I (s - \lambda' n^2 C \omega) + I_m \right]$$

ecuación en donde U es la única incógnita, pues los demás elementos, son conocidos:

n es la relación de transformación;

C es la capacidad de la línea;

λ' es la reactancia del transformador;

I_m es la corriente magnetizante del transformador dada por la curva de magnetización del transformador.

Para determinar prácticamente la característica bajo carga

$$U = F(i)$$

se trazan las características a corriente constante capacitiva para varios valores de corriente I_1, I_2, I_3 (Fig. 10).

Si se toman los valores U_1, U_2 y U_3 de la tensión que corresponden a la característica de la línea para estos valores de corriente, y si se transportan sobre la característica respectiva a corriente constante, se encuentra los puntos de funcionamiento que satisfacen al mismo tiempo las dos ecuaciones de la tensión en los bornes del al-

ternador, y en los bornes de la línea y que pertenecen, por consiguiente, a la característica buscada.

El método que acabamos de exponer, muy sencillo en principio, tiene el inconveniente de requerir el trazado de varias características a corriente constante, lo que es muy molesto desde el punto de vista práctico.

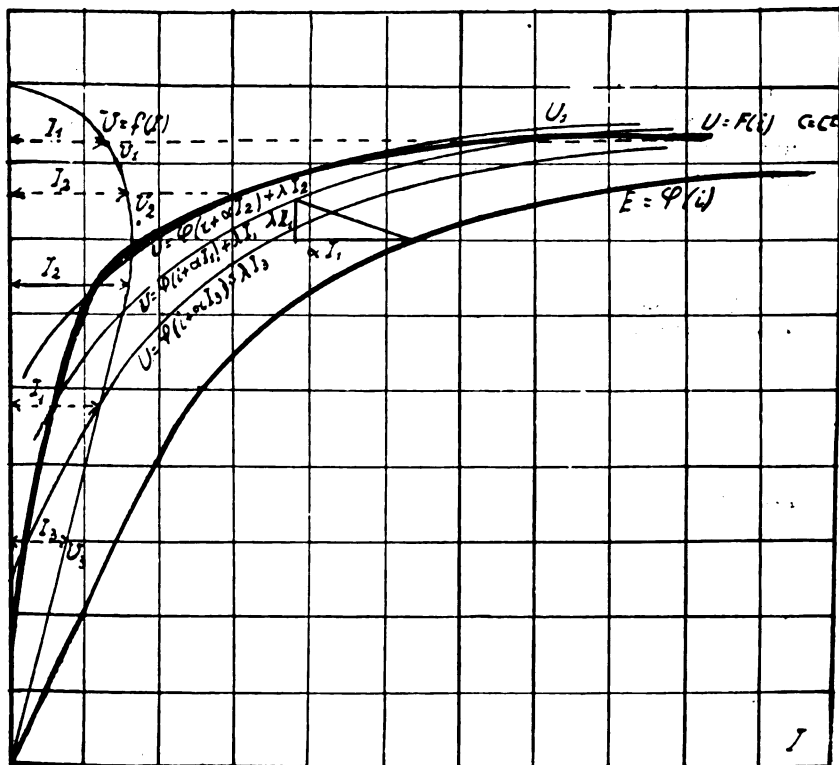


Figura 10

Para evitar este inconveniente, se puede seguir otro método, basado en el siguiente principio:

Suponemos el problema resuelto y admitimos que ya se conozca el valor I de la corriente, correspondiente a la corriente de excitación i , y por consiguiente a la fuerza electromotriz E (Fig. 11).

Construyendo luego el triángulo de Potier, que corresponde a este valor de la corriente, partiendo del valor E de la fuerza electromotriz, sobre la característica

en vacío, se encuentra para la tensión en los bornes un valor U , que debe ser igual al valor de la tensión que corresponde a la corriente I en la característica de línea.

Por consiguiente, procediendo a la inversa, partiendo de una tensión U sobre la característica de la línea, y construyendo el triángulo de Potier, para una corriente I correspondiente a la tensión U sobre esta característica, encontramos la fuerza electromotriz E que debe tener el

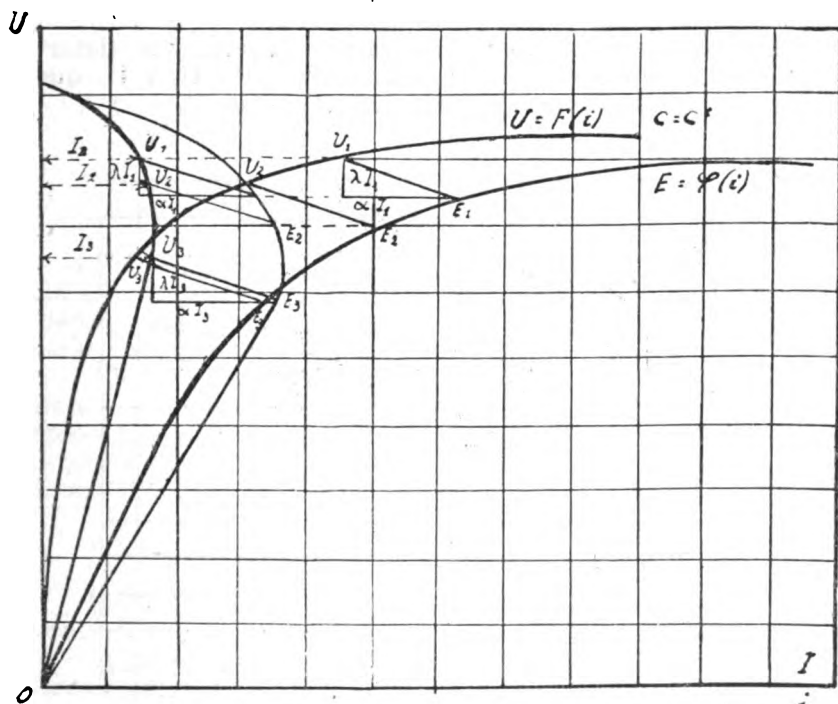


Figura 11

alternador, para mantener la corriente I y la tensión U en los bornes del alternador. Si ahora llevamos este valor de la fuerza electromotriz sobre la característica en vacío, encontramos la corriente de excitación correspondiente.

Prácticamente, la utilización de este método es muy fácil: se construye, primeramente, partiendo de una tensión U (Fig. 11), el triángulo de Potier correspondiente a la corriente I , y se deduce el valor de la fuerza electromotriz E .

Trazando vectores paralelos y proporcionales a la hipotenusa del triángulo de Potier para otros valores de la corriente, como ser I_2 , I_3 , se deducen los valores E_2 , E_3 de la fuerza electromotriz, y puede trazarse la curva

$$E \quad \varphi(I)$$

Se llevan los vectores para cada valor de la fuerza electromotriz E_1 , E_2 , E_3 , etc. sobre la característica, en sentido inverso, y respectivamente iguales y paralelos a los que nos han servido para trazar la curva, y se determinan los diversos valores de la tensión U_1 , U_2 y U_3 que nos permiten trazar la característica buscada $U_1 = F_1(i)$.

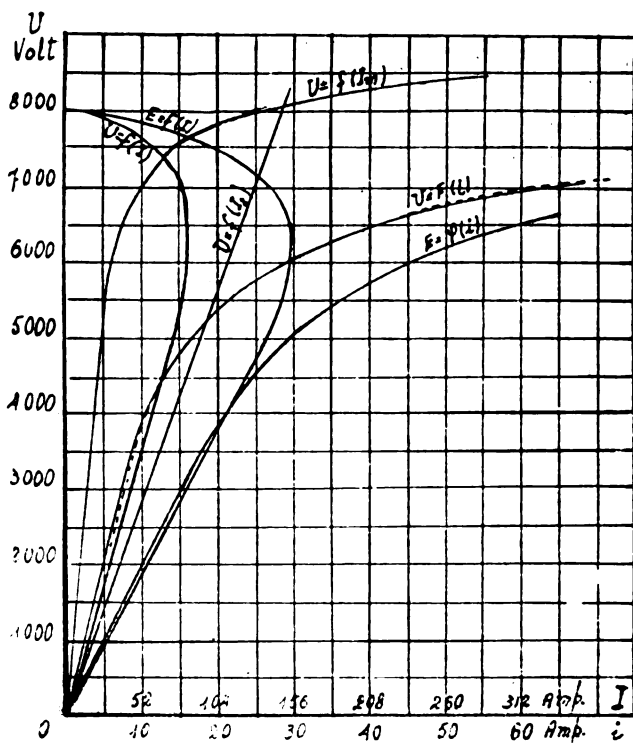


Figura 12

Este método ha sido verificado en la usina de Grozăvesti, sobre una línea de 60.000 Volts, de Floresti a Bucarest.

Las características de la línea del alternador y del transformador elevador eran:

Línea:

Longitud: 92' km.

Potencia capacitiva a la tensión normal: 915 kVA.

Alternador:

Potencia: 1.000 kW $\cos \varphi$ 0,8.

Tensión: 5.500 Volts.

Transformador:

Potencia: 5.000 kVA.

Relación de transformación: 5.500/60.000 Volts.

En el diagrama de la Fig. 12 se han representado las curvas resultantes del ensayo, así como las que sirvieron para la predeterminación de la característica en carga capacitiva.

En este diagrama se puede observar que la característica en carga, predeterminada por medio del método precedente (líneas punteadas), se aparta muy poco de la característica en carga sacada efectivamente del ensayo (líneas llenas).

Conclusiones

De la teoría expuesta se llega a las siguientes conclusiones de orden práctico:

La elevación de tensión resultante para los alternadores a causa del fenómeno de autoexcitación es tanto más notable cuanto más grandes son los coeficientes λ y α .

En efecto, puede observarse en la fig. 13 que la característica de funcionamiento con carga capacitiva se aleja de la característica a vacío $E = \varphi$ (i) mucho más en el caso de una máquina a fuerte reacción en el inducido $U = F_2$ (i) que en el caso de una máquina a débil reacción $V = F_1$ (i). Pero sabemos que una débil reacción del inducido corresponde desde el punto de vista práctico a un precio de costo elevado y una fuerte corriente de corto circuito.

Es la tarea del constructor, como ya lo ha demostrado Mr. Roth en su memoria presentada en la Conferencia Internacional, "des Grands Reseaux Electriques a Haute

Tension" (de las grandes redes eléctricas a alta tensión). en su sesión de 1925 la de encontrar la solución que pueda satisfacer a esas dos condiciones a la vez.

En todo caso la seguridad de funcionamiento desde el punto de vista del fenómeno de la autoexcitación, y del autoarranque y de la estabilidad, exige la adopción de un débil valor para la reacción del inducido.

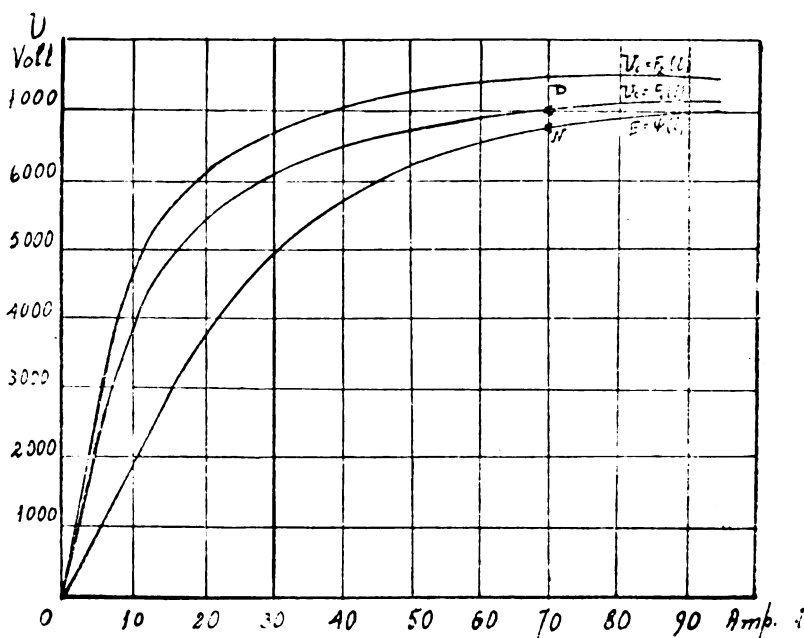


Figura 13

Para los grandes alternadores que tienen una débil reacción del inducido no existe mayor peligro respecto a las sobretensiones debidas al fenómeno de la autoexcitación.

En efecto, debido a la saturación del circuito magnético del alternador y de los transformadores conectados a la línea de alta tensión, no es mucha la elevación de la tensión arriba del valor de la fuerza electromotriz a vacío, sobre todo para fuertes excitaciones, de modo que las dos características

$$U = E_0 - F(i)$$

y

$$E = \varphi(i)$$

tienden a acercarse cada vez más. A pesar que las experiencias se hayan realizado con un alternador de potencia pequeña, de 1250 kVA con relación a la potencia capacitiva de la línea, habiéndose elegido así precisamente para poner en evidencia los caracteres del fenómeno de la auto-excitación la tensión que resulta para el alternador conectado a la línea, funcionando con la excitación correspondiente a plena carga (fig. 14) no pasa de los 7.000 Volts

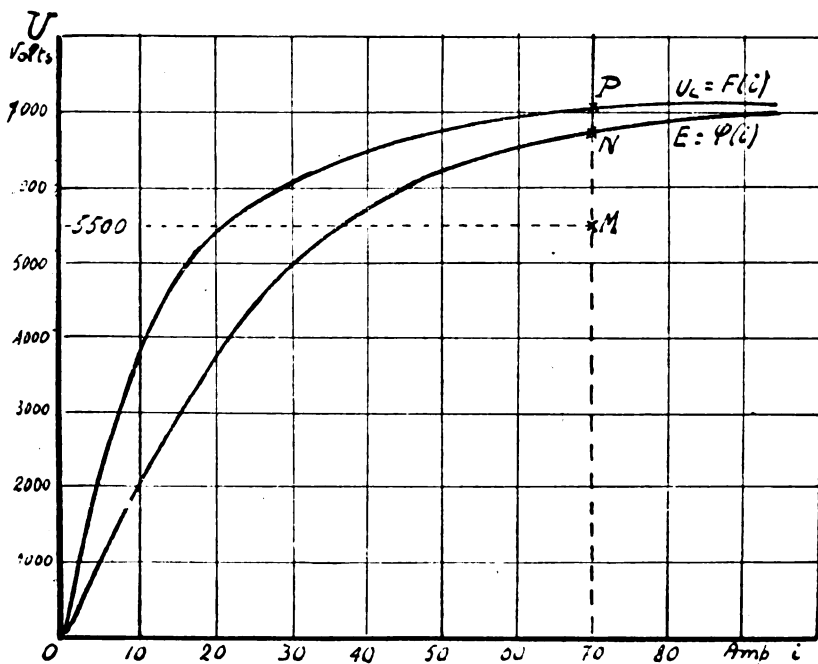


Figura 14

por relación a 6.750 Volts correspondientes a la misma corriente de excitación para la fuerza electromotriz a vacío, cuando el alternador no está conectado a la línea a alta tensión.

Dada la posibilidad de que un alternador conectado a la línea funcionando en plena carga se desconecte, tomando la tensión en los bornes un valor igual a la fuerza electromotriz que corresponde a la excitación que el alternador posee, es necesario que el aislamiento sea previsto con un coeficiente de seguridad suficientemente grande para que pueda resistir estas sobretensiones.

Modificaciones al reglamento de contadores vigente

621.317

La Comisión de Contadores ha elevado la propuesta, que se da más abajo, para modificar las **Prescripciones para la aprobación y funcionamiento de contadores eléctricos**, que en otra época la A. A. E. T. había aprobado y que se halla actualmente en vigencia.

De acuerdo con la norma que se ha seguido siempre, se fija un plazo de dos meses, a fin de que los señores Socios tengan tiempo de estudiarlas y remitir las observaciones que consideren oportunas; en caso de que las modificaciones no sean objetadas, la C. D. las aprobará definitivamente.

Se hace notar que las modificaciones sólo se refieren a unos pocos artículos de la reglamentación actual y son debidos a un mejor y más profundo conocimiento que se tiene hoy día de los medidores eléctricos, así como de un tiempo mayor de observación y, también, de los resultados obtenidos en la aplicación práctica de ellos en gran escala. Este trabajo se venía haciendo paulatinamente desde el ejercicio social anterior, y la C. D. actual pide a los señores Socios una atención especial a este asunto, por considerarlo de sumo interés tanto para el productor como para el consumidor de corriente eléctrica.

Hé aquí las reformas propuestas:

Art. 14. — Se aplicará durante un minuto una tensión de $2 E + 1000$ Volts (corriente alterna de 40 a 60 períodos) entre los arrollamientos y entre cada uno de éstos y la masa.

E representa la tensión nominal del medidor.

Art. 23. — **Sobrecarga.** — El medidor será sometido durante una hora a una sobrecarga que se determina a continuación:

Medidores hasta	50 amperes	50	%
Idem desde	51 hasta 100 amperes	30	%
Idem	101 " 1500 "	25	%
Idem	mayores de 1500 amperes	12,5	%

Al finalizar este ensayo, la elevación de la temperatura en los arrollamientos no será mayor de 55° C.

Art. 24. — Se le asigna el N° 30, y dice:

Influencia de la temperatura. — Se determinará después de haber sometido el medidor una hora a una elevación de temperatura de 25° C sobre la del ambiente y funcionando con su carga nominal. Durante el ensayo se mantendrá la misma temperatura.

Art. 26° — **Orden de fases.** — Los medidores polifásicos serán ensayados con cualquier orden de fases, tanto con carga equilibrada como desequilibrada.

Art. 27. — Se le asigna el N° 32, y dice:

Vibraciones. — Se tratará de reproducir las condiciones de vibración en que pueda un medidor hallarse en la práctica, estando excitado con su tensión nominal y se verificará que el rotor permanezca inmóvil.

Art. 28. — Se le asigna el N° 25, y dice:

Carga desequilibrada. — Los medidores polifásicos, así como los trifilares de corriente continua, serán sometidos al máximo desequilibrio de las cargas.

A los efectos de la tolerancia admitida cuando se ensaya un solo sistema, se considerará como carga mínima el punto de la curva de errores que corresponde al 10 % de la potencia total del medidor.

Art. 29. — Se le asigna el N° 33, y dice:

Cortos circuitos. — Se someterá el medidor a cinco golpes de corriente de una intensidad indicada más abajo, limitando su duración con un fusible de una intensidad nominal doble de la del medidor. Dicho fusible deberá ser tal, que se funda con una intensidad doble de su nominal dentro de un minuto.

La intensidad del golpe de corriente deberá ajustarse a los valores siguientes:

Intensidad nominal del medidor	Intensidad del golpe de corriente
5 amperes	450 amperes
10 "	650 "
20 "	850 "
30 "	900 "
50 "	1000 "

Para medidores mayores de 50 amperes, la intensidad del corto circuito será de 15 veces la nominal del medidor.

Art. 37. — Se le asigna el N° 38, y dice:

Tolerancias. — El error prescripto en el Art. 20 para los medidores en servicio, no deberá exceder del 4 %, salvo al 1/10 de carga, cuya tolerancia será de 6 %, siempre que el error medio calculado con los pesos de influencia indicados en el Art. 37 no exceda del 4 %. Para los medidores amper-hora el error se refiere a su tensión nominal, quedando a cargo de las autoridades competentes la reglamentación de las variaciones de tensión permitidas en las redes, ya que dichas variaciones dan origen a un error adicional.

Además, se han variado, como ya se desprende de lo anterior, el orden del articulado y se aconseja emplear el término **medidor** en vez del de **contador** empleado hasta ahora.

Comisión Electrotécnica Internacional

Habiéndose dirigido la C. E. I. al **Comité Electrotécnico Argentino** pidiendo se le remitieran datos sobre las prescripciones usadas en el país, respecto a los medidores de corrientes, la Comisión respectiva llevó a cabo un estudio especial para llenar las planillas con los datos solicitados por la C. E. I. y enviándole la traducción de nuestra reglamentación en francés, inglés, italiano y alemán.

En la nota de comunicación a la C. E. I. se han hecho resaltar las características de nuestro Reglamento, así como las ventajas que ha demostrado en la práctica sobre otras reglamentaciones.

Reunión de Bellagio de la Comisión Electrotécnica Internacional

(Año 1927)

A raíz de las reuniones de la Comisión Electrotécnica Internacional efectuadas en Bellagio en el año 1927, varias subcomisiones trataron algunos asuntos de normalización. Entre éstos, citamos especialmente los trabajos efectuados por el Comité de Estudios de las tensiones, de instrumentos de medidas y de culotes de lámparas y portalámparas.

Comité de estudios de las tensiones

TENSIONES NORMALES

621.316

Bajas tensiones

El delegado suizo expone que su Comité ha examinado nuevamente la proposición que hizo en la reunión de Nueva York, o sea que si se emplean tensiones mayores de 220 (380) Volts, éstas sean elegidas en la proporción de 1 a $\sqrt{3}$, a una de las tensiones C. E. I., y que desea recomendar que esta nota sea insertada en las Reglas Internacionales a fin de impedir que tensiones superiores a 220 (380) Volts sean elegidas arbitrariamente. Informa que tensiones mayores de 220 (380) Volts serán empleadas inevitablemente por numerosos países, si no por todos, y que el Comité suizo piensa que sería preferible que la regla de la C. E. I. dé una indicación sobre la manera de elegir estas tensiones, a fin de que cada país no elija una tensión diferente.

Esta cuestión fué largamente examinada, pero la mayoría de los delegados están de acuerdo que no se haga ningún cambio a las decisiones tomadas en Nueva York.

Clasificación

El Comité trata la proposición que fué remitida al estudio de los Comités nacionales por la reunión de Nueva York, a saber: que en lugar de designar las tensiones como "altas" o "bajas", llamarlas "Clase A" y "Clase B".

El delegado suizo dice que, después de haber estudiado la cuestión, el Comité suizo piensa que una clasificación en esta forma sería de desear, pero que una subdivisión en dos clases solamente no es suficiente, y propone la clasificación siguiente:

Clase A	.....	Hasta	99	Volts.
Clase B	.....	Desde	100 a	990 Volts.
Clase C	.....	"	1000 a	29.000 Volts.
Clase D	.....	"	30.000 a	100.000 Volts.
Clase E	.....	Arriba de	100.000	Volts.

El Comité estima que el plano adoptado por el Bole-
tín 38 de la C. E. I. como resultado de las decisiones na-
cionales, de designar las dos categorías de tensiones co-
mo en la Tabla I y Tabla II, es la mejor solución y se de-
cide mantenerla.

Algunos delegados proponen agregar tensiones in-
feriores a 100 Volts y se decide tratar este asunto más
tarde.

Altas tensiones

El delegado suizo informa que su Comité desea nue-
vamente volver sobre la cuestión que había ya sometido
a Nueva York, pero que parece había sido mal compren-
dida en aquella reunión.

Pide reemplazar la tensión 3000, 6000, 30.000 y
60.000 por 3300, 5800, 33.000 y 58.000. Propone también
que se nombre un pequeño Comité técnico de construc-
tores de transformadores para estudiar la cuestión de
los transformadores.

El delegado francés se opone a toda modificación de
la decisión de Nueva York, ya que esta cuestión fué es-
tudiada en tres sesiones consecutivas, no siendo neces-
ario una modificación a las decisiones ya tomadas, lo que
se aprobó.

El delegado británico dice que en las reuniones de
La Haya y Nueva York se examinó la cuestión de agre-
gar 120.000 Volts y por más que esta tensión no haya sido
aceptada en la lista definitiva, el Comité británico estima

que debe nuevamente insistir sobre la cuestión, porque desde la última reunión los "British Electricity Commissioners", o sea las autoridades del gobierno británico, han adoptado una tensión de 120.000 Volts a la extremidad receptora, lo que significa que, cualquiera que sea la decisión de la C. E. I., la tensión normal en Gran Bretaña será 120.000 volts. Esta tensión se encuentra en la especificación británica, porque se había creído que en las reuniones de Bruselas y Ginebra se habría adoptado 120.000 Volts como una de las tensiones normales C. E. I. Cree también que esta tensión es muy empleada en Australia.

El delegado noruego dice que su país se encuentra en las mismas condiciones que Gran Bretaña, siendo 120.000 Volts la tensión adoptada por todas las líneas del Estado noruego, que tienen una longitud de algunos centenares de kilómetros.

Se propone solicitar a la Oficina Central prepare una comparación de las tensiones empleadas en los diferentes países entre 100.000 y 200.000 Volts, a fin de poder considerar en una próxima reunión la posibilidad de agregar una tensión suplementaria.

Por el momento se decide no agregar ninguna tensión a las aceptadas en Nueva York.

El delegado francés pregunta si no es un error que la palabra "alta" se encuentre en la primera línea de la definición "Tensión normal". Se reconoce que en efecto hay un error, y la palabra será suprimida.

El delegado británico propone que las palabras "a la extremidad receptora" sean substituidas por las "en los bornes del consumidor". Se convino en hacer el cambio donde se encuentra esta expresión en el Boletín.

Las Tablas I y II se ratifican con las modificaciones introducidas, que son las que figuran en la siguiente tabla.

TABLA I

Altas tensiones nominales a emplear

Corriente alternada trifásica

Tensión nominal (valor medio a la extremidad receptora).	Tensión máxima.
1.000 Volts	1.100 Volts
3.000 "	3.300 "
6.000 "	6.600 "
10.000 "	11.000 "
15.000 "	16.500 "
20.000 "	22.000 "
30.000 "	33.000' "
45.000 "	50.000 "
60.000 "	66.000 "
80.000 "	88.000 "
100.000 "	110.000 "
150.000 "	165.000 "
200.000 "	220.000 "
300.000 "	330.000 "

Las altas tensiones en "negrita" son las preferidas.

La tensión máxima se refiere a la de los generadores y secundarios de los transformadores.

TABLA II

Dos series de tensiones a la extremidad receptora están dadas en esta tabla.

Solamente una de ellas será utilizada en cada país.

Corriente continua	Corriente alternada	
	monofásica	trifásica
		Entre fase y neutro
1 x 110 Volts	1 x 110 Volts	110 Volts
2 x 110 "	2 x 110 "	127 "
4 x 110 "	1 x 220 "	220 "
1 x 220 "		
2 x 220 "		
1 x 440 "		
1 x 115 "	1 x 115 "	115 "
2 x 115 "	2 x 115 "	133 "
4 x 115 "	1 x 230 "	230 "
1 x 230 "		
2 x 230 "		
1 x 460 "		

En trifásica las tensiones entre fases que corresponden a las tensiones normales entre fase y neutro, pueden ser consideradas como normales.

COMITE DE ESTUDIOS DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

621.317

El Comité decidió examinar primeramente la cuestión de los medidores waththorámetros y solicita al Secretario del Comité de Estudios alemán, de indicar lo que se había hecho hasta la fecha.

El Dr. Schmidt explica que el Comité alemán ha remitido a los miembros de dicho Comité un cuestionario. Las preguntas, así como las respuestas de 4 países, están contenidas en el documento 13 (Secretariado) 3.

Pone en evidencia las diferencias existentes entre las condiciones de diferentes países y propone, a fin de sim-

plificar, de limitarse a la discusión de medidores para corriente alternada. Dicha proposición es aceptada.

A proposición del delegado de los Estados Unidos de América, el Comité decide que la especificación a preparar deberá limitarse a los ensayos de recepción de medidores nuevos.

El delegado británico hace algunas observaciones concernientes a la cuestión de los medidores. Insiste sobre la importancia de un grado elevado de exactitud para medidores eléctricos, no solamente desde el punto de vista del público, sino por su gran empleo para los ensayos de instalaciones eléctricas.

El Comité se ocupará de la discusión de los medidores integradores.

El Comité procede al examen de las respuestas y se hace notar que todas las decisiones obtenidas serán sometidas al estudio de los diferentes Comités nacionales. La especificación propuesta será relativa a las condiciones de recepción de medidores nuevos.

El texto que sigue resume brevemente los puntos de vista del Comité de Estudios.

1) Sentido de rotación del rotor (Pregunta 4).

El sentido de rotación de la parte móvil deberá ser de izquierda a derecha, cuando se está frente al medidor.

2) Inscripción de la constante del medidor (Pregunta 5).

No se obtuvo ningún acuerdo. En Norte América la constante se expresa en Watt-horas por vuelta; en cambio, en otros países se especifica en vueltas por kilowatt-hora.

3) Intensidad normal de los medidores

El delegado alemán propone de adoptar las intensidades normales que siguen:

5, 10, 15, 25, 50, 75 y 100 Amperes.

El delegado de U. S. A. pide que se agregue 150 Amperes, y los delegados británicos, franceses y suizos estiman que una intensidad inferior a 5 Amperes es deseable, a causa de la gran cantidad de pequeñas instalaciones existentes.

Después de nueva discusión el acuerdo se hace unánime sobre las intensidades siguientes:

5, 10, 15, 25, 50, 75, 100 y 150 Amperes.

Si es deseable normalizar una intensidad inferior a 5 Amperes, debería adoptarse 2,5 Amperes.

4) Ensayos de aislamiento (Pregunta 6).

El delegado británico indica que un ensayo a 2000 Volts parece haber sido adoptado en general para los aparatos a baja tensión y sugiere la adopción de un ensayo a 2000 Volts para los medidores. El delegado de U. S. A. expone que la fórmula $(2 E + 1000)$ está establecida desde hace tiempo en los Estados Unidos y que sería difícil de cambiarla, pero que someterá la cuestión a su Comité. Todos los demás delegados están de acuerdo para la adopción de 2000 Volts como tensión de prueba para los medidores hasta 660 Volts.

5) Capacidad de sobrecarga (Pregunta 2).

A excepción de E. U., las especificaciones de todos los países mencionan dos formas de pruebas de sobrecarga.

- a) Un ensayo de calentamiento durante un largo período de tiempo;
- b) Un ensayo para los desarreglos mecánicos, electromagnéticos, etc. debidos al paso de una corriente muy fuerte durante un tiempo muy corto.

El Presidente sugiere que el Comité estudie primeramente el ensayo de calentamiento (a) y fije la duración del pasaje de la corriente. Las diferentes reglas van de 2 horas en Alemania a 30 minutos en Gran Bretaña y en base a la proposición del delegado británico, el Comité decide adoptar un ensayo de 30 minutos.

Para el valor de la corriente, el delegado italiano propone 100 % arriba de la nominal para medidores hasta 10 Amperes, y 50 % de 10 a 50 Amperes. El delegado checoslovaco propone 80 y 75 % respectivamente, y el delegado de E. U. 100 % durante 1 hora. Se decide recomendar la proposición italiana a la adopción de los Comités nacionales.

Referente al ensayo (b), el delegado británico hace notar que la primera aplicación de la corriente es la más importante. Las demás aplicaciones que siguen no causan ordinariamente nuevos errores. Propone, en consecuencia, adoptar una corriente de sobrecarga igual a 30 veces la nominal aplicada durante $\frac{1}{2}$ segundo, para todos los medidores hasta 50 Amperes. El error suplementario en estas condiciones no deberá pasar 1 %. El delegado alemán piensa que en principio será difícil de estimar un tiempo tan corto y que la corriente necesaria de 1500 Amperes, para un medidor de 50 Amperes, dará lugar a dificultades.

El delegado italiano considera que el error adicional al 1 % es pequeño.

Después de larga discusión, se convino en principio que el medidor deberá soportar una corriente de sobrecarga muy fuerte durante poco tiempo y que la cuestión del valor de la corriente y su duración deberá someterse al estudio de los Comités nacionales.

6) Conexiones (Pregunta 7).

El delegado alemán llama la atención sobre las conexiones normalizadas en "Regeln für Elektrizitäts-Zähler" del V. D. E. (13) (Germany) 9). Se estima que el estudio de estas conexiones tomará demasiado tiempo y que debería ser transmitida a los Comités nacionales.

7) Numeradores (Pregunta 3).

El Comité considera que por el momento es imposible llegar a un acuerdo sobre esta cuestión, porque la práctica de diferentes países es variable. En muchos países el numerador se compone de un cierto número de discos graduados; en cambio, en otros el arreglo normal consiste en un cierto número de agujas que se mueven alrededor de cuadrantes circulares. Además, el número de estos numeradores varía de 4 a 6. El Comité decide por unanimidad que la unidad indicada por el mecanismo del medidor debe ser el kilowatt-hora.

8) Exactitud (Pregunta 8).

El delegado británico hace notar que la fórmula alemana permite un error de 3,3 % a plena carga, lo que es mucho; las condiciones de Gran Bretaña son más severas.

Solicita si no sería posible de reemplazar 3 en el primer término, de la fórmula alemana por 2.

El delegado checoslovaco estima que 2 % a plena carga es insuficiente.

El delegado alemán expone la opinión que una especificación internacional para la exactitud debería ser lo más simple posible. Propone entonces que + 5 % sea el límite de error admisible para todas las cargas comprendidas entre 10 % y 125 % de la nominal del medidor, con cualquier factor de potencia comprendido entre 1 y 0,5. Se discute después la importancia relativa de los errores debidos a los cambios de temperatura, frecuencia, tensión, así como a un pasaje prolongado de corriente. Finalmente se convino que se pedirá a los Comités nacionales de dar preferente atención a esta cuestión de exactitud. Para el caso se llama su atención sobre el "Code for Electricity Meters", de los Estados Unidos de Norte América, cuyos ejemplares han sido remitidos a los Comités nacionales.

Una corrección es necesaria al título de la cuarta columna de la respuesta alemana que debe leerse:

Medidores destinados a ser empleados con transformadores, cuando están ensayados sin transformadores."

— — —

Dispositivo para la regulación de la corriente de funcionamiento de los electroimanes a corriente alternada, especialmente para interruptores y relais

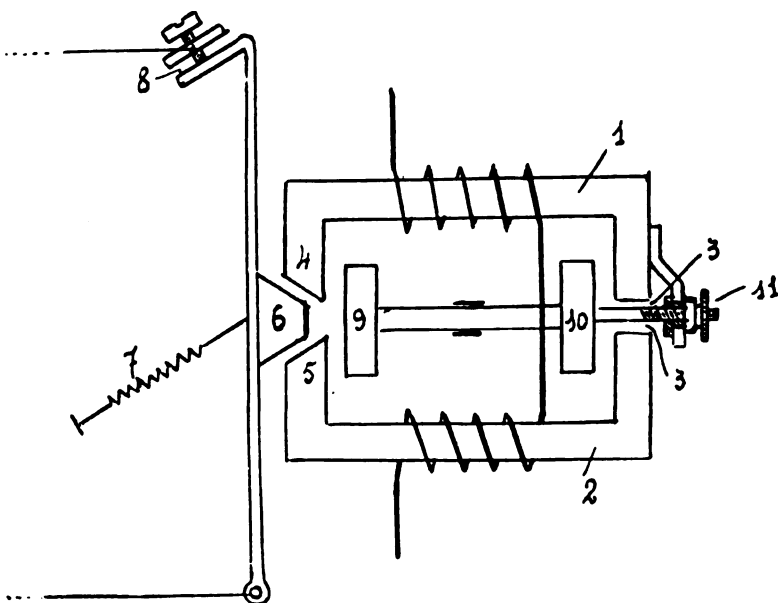
621.311.7

Los electroimanes a corriente alternada que se emplean, a los fines de la interrupción de corrientes excesivas, como relais limitadores de corriente, etc., deben atraer la armadura en cuanto la intensidad de la corriente sobrepasa cierto límite, y soltar la armadura cuando baja de un cierto límite inferior, sin que se produzcan vibraciones muy fuertes en los contactos. La regulación de la intensidad de la corriente de funcionamiento se puede efectuar por variación de la fuerza de tracción del resorte; pero esto sólo es posible entre límites relativamente restringidos; por ejemplo, en la relación 1 : 1,25, especialmente cuando la masa de la armadura y las masas anexas deben ser de pequeñas dimensiones. Como las pequeñas masas acompañan a la fuerza de tracción en las diversas ondas de la corriente alternada, tanto más rápidamente cuanto más grande es la relación entre la fuerza de tracción y la masa, las vibraciones aumentan cada vez más con el aumento de la corriente de funcionamiento, debido al crecimiento de la fuerza del resorte de la armadura. Por lo tanto, el contacto originado por la armadura se hace cada vez menos seguro y se limita el trabajo, con las consiguientes desventajas.

La intensidad de la corriente de funcionamiento, como es sabido, puede variarse si se pone un entrehierro, pero esta disposición presenta el inconveniente de que la relación entre la corriente para la atracción de la armadura y la corriente para que ella se suelte es más pequeña y no subsiste un exceso de corriente suficiente para asegurar el contacto. Las vibraciones son tanto más fuertes cuanto mayor es el valor a que se ha regulado la corriente en correspondencia al entrehierro.

La intensidad de la corriente de funcionamiento puede también ser variada, cambiando el valor de la disper-

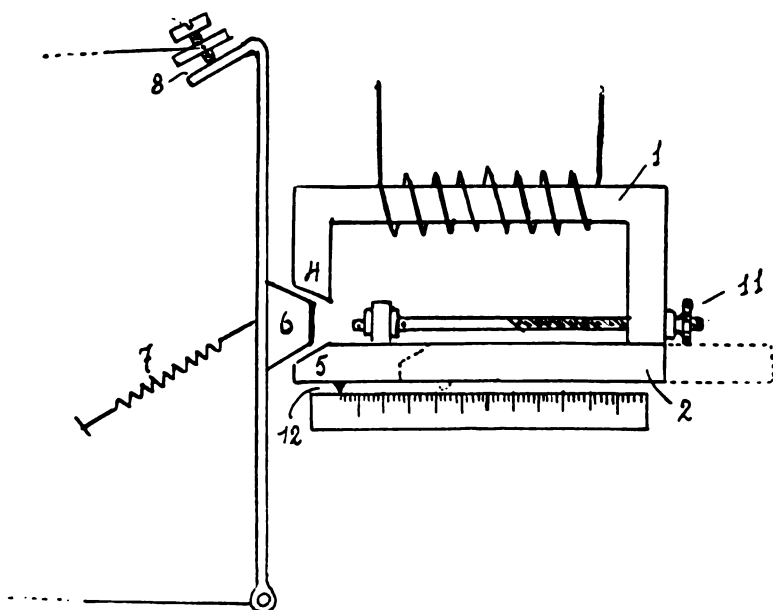
sión entre los polos del imán, separando más o menos las líneas de fuerza de la armadura por medio de una derivación magnética; pero esta disposición tiene el inconveniente de que la relación entre la corriente de atracción y la corriente necesaria para soltar la armadura se hace más grande, la armadura, en el momento de la atracción, absorbe una mayor cantidad de líneas de fuerza que cuando se separa; por consiguiente, la curva de la fuerza de atracción adquiere un mayor porcentaje cuando el intervalo entre los polos disminuye.



La casa Siemens-Schuckert, después de haber hecho todas estas consideraciones y con el fin de mejorar el accionamiento del imán, tiene un dispositivo en el cual se elige para la regulación de la corriente, una relación constante entre las intensidades de corriente y que puede ser llevada a un valor intermedio cualquiera, lo que se obtiene por una disposición que permita variar la dispersión entre los polos del imán, así como un entrehierro variable.

En la Figura 1 se vé un dispositivo de este tipo: el imán a corriente alternada se compone de dos soportes de hierro 1 y 2, que forma un entrehierro 3. Entre los

polos 4 y 5 del imán existe una armadura 6 que es móvil, armadura que está en conexión con un resorte 7, que permite se produzca el contacto 8. Los hierros 9 y 10 son regulables axialmente el uno con relación al otro.



En la Figura 2 se muestra otro dispositivo análogo, que facilita la regulación. En ambos dispositivos la regulación se hace por medio del tornillo 11, pero en la Fig. 2 la regulación puede leerse en una escala graduada por medio del índice 12.

Sección Técnico-comercial

Nuevo tipo de locomotora eléctrica (General Electric Co.)

621.335

El ferrocarril norteamericano "Chicago, North Shore and Milwaukee" ha puesto en servicio en su red dos locomotoras eléctricas de nuevo tipo, capaces de funcionar con corriente tomada de la línea de contacto o de los acumuladores que lleva, los cuales se cargan automáticamente cuando la energía la suministra la red aérea. Así que se trata de una máquina locomotriz eléctrica que sirve para vías férreas, ya tengan éstas red aérea o no.

La fácil adaptabilidad de estas máquinas les permite arrastrar trenes en las vías férreas de establecimientos industriales desprovistas de toma aérea de corriente. La ausencia de humo, ruido y gases nocivos o molestos permite asimismo llevar estas locomotoras a edificios fabriles en que no podrían entrar las de vapor.

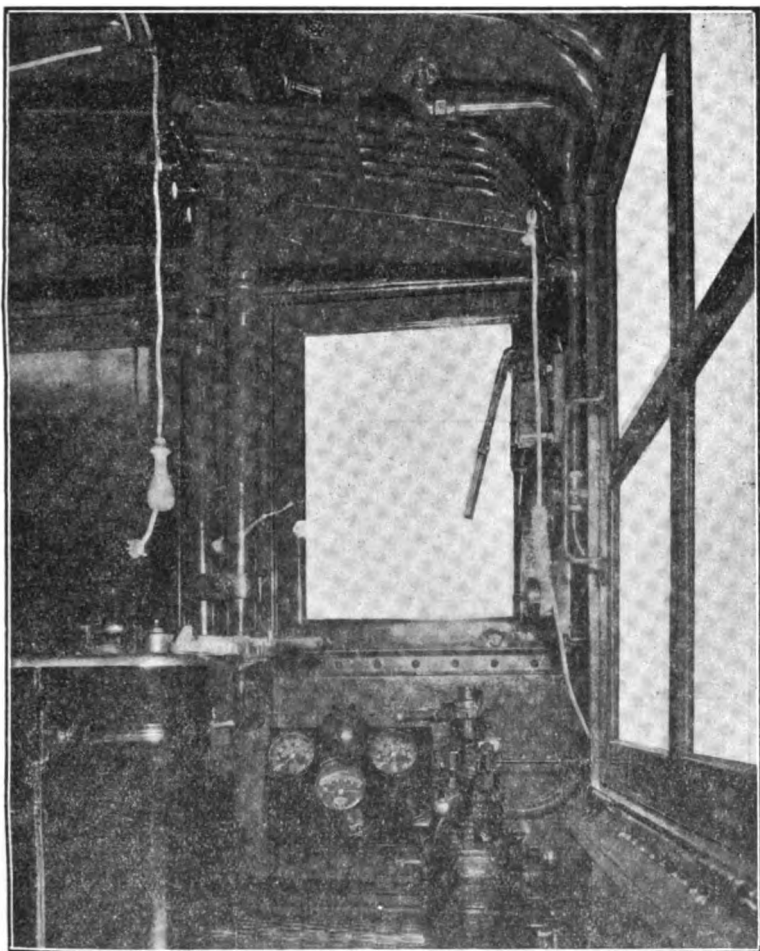
Estas nuevas máquinas las construye la casa General Electric, de los Estados Unidos, y lleva cada una de ellas cuatro electromotores de tracción de 200 caballos y una batería de 192 elementos capaz de suministrar, con una sola carga, 260 kilowatts-hora.

Funcionando con la batería, una de estas locomotoras puede arrastrar un tren de 1000 toneladas a razón de 16 a 19 km. por hora, en vía rasante o recta, a nivel, y andando sin carga, en las mismas condiciones, puede alcanzar una velocidad máxima de 48 a 56 km. por hora.

En la garita principal de la caja de cada locomotora va un motogenerador de 25 kW, gobernado automáticamente mediante el contacto de un amperihorímetro colocado en el circuito de la batería. Cuando la batería está plenamente cargada, aquel contacto para automáticamente el grupo de motor generador. Cuando aquélla se ha descargado un 15 %, el grupo es puesto en marcha nuevamente. Así que, si mientras el grupo motogenerador está en marcha, la locomotora sale de alguna línea electrificada, el grupo dejará de andar y arrancará de nuevo cuan-

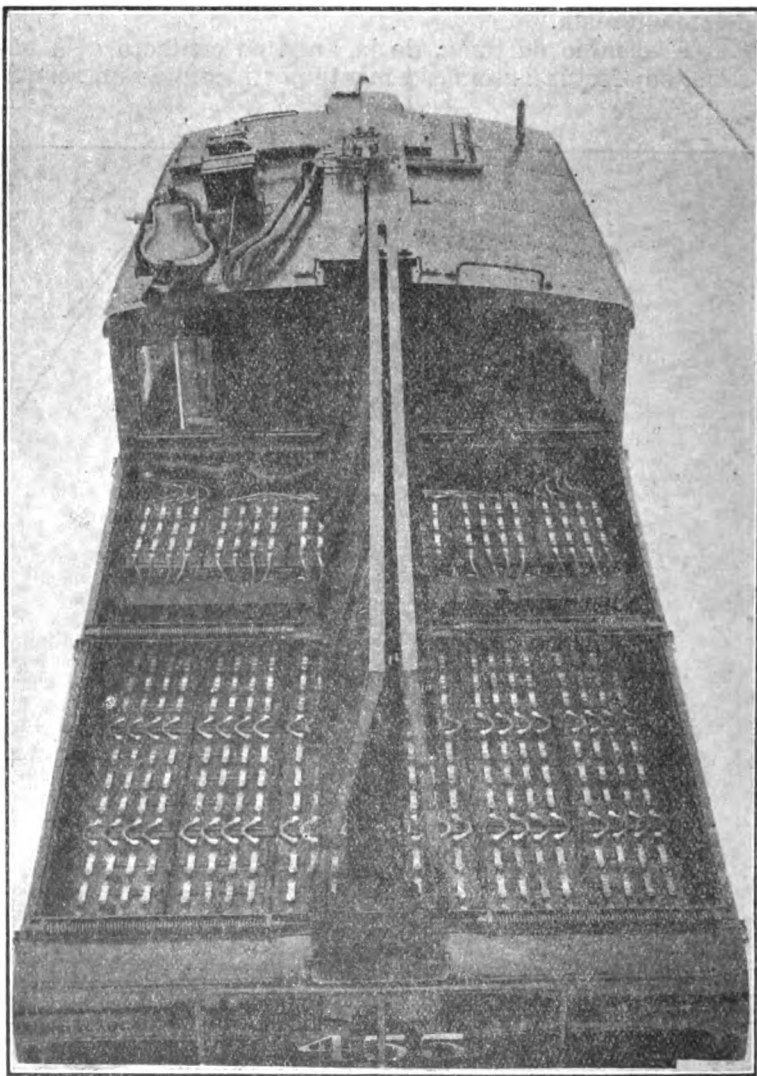
do vuelva la corriente de la línea aérea, sin la intervención del maquinista.

El cambio de toma, de la línea de contacto a la batería, se efectúa automáticamente por medio de un releva-



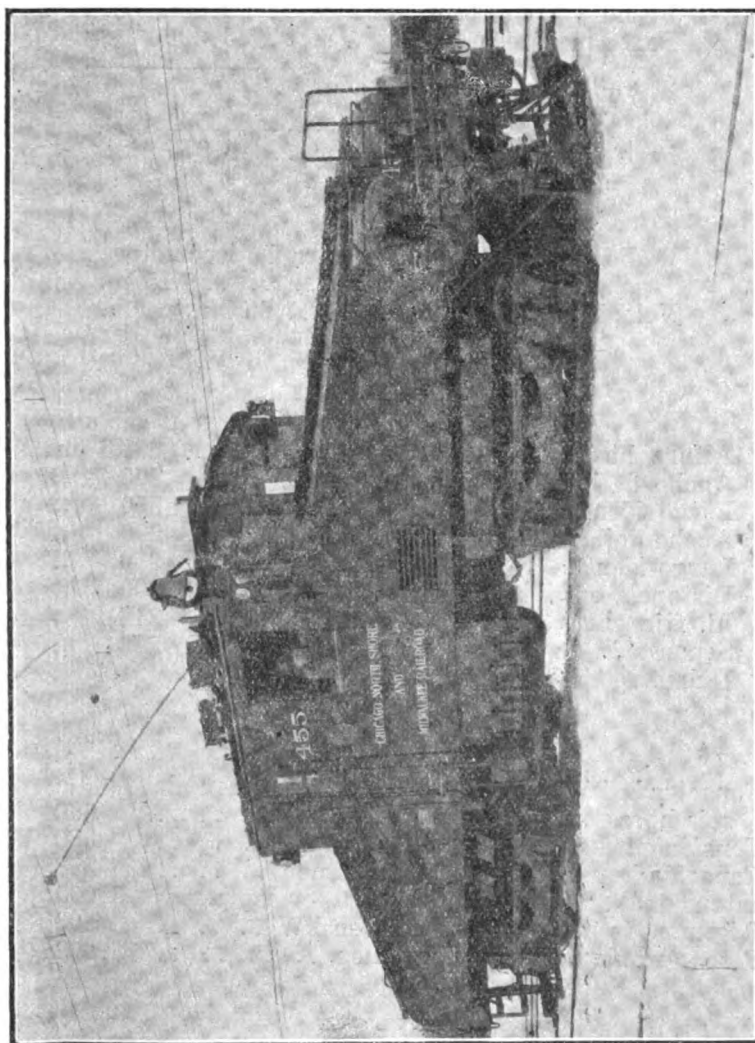
Interior de la locomotora a 600 V, para la línea Chicago-North Shore-Milwaukee

dor que actúa los contactos conmutadores. Sin embargo, para volver a tomar corriente de la línea, hay que llevar a su primer contacto el manubrio del combinador principal de gobierno.



Compartimento de las baterías de la locomotora a 600 Volts.

Ambas locomotoras tienen una capacidad unihoraria de esfuerzo tractor de unos 10.000 kg., a 22.5 km. por hora, y capacidad continua de poco más de 7.700 kg., a 24 km. por hora, cuando las alimenta una línea a tensión de 600 V.



Vista general de la locomotora

Pesos

Equipo eléctrico	30.844	kg.
Freno y compresor, de aire ..	2.268	„
Parte mecánica	30.390	„
Total (sobre todas las ruedas motrices)	63.502	kg.
Peso sobre cada eje motor ..	15.875	kg.

Radio mínimo de curva para la locomotora sola	15 m.
Velocidad máxima	65 km. por h.

Dimensiones

Altura hasta encima de la garita	368,5	cm.
Ancho de la garita principal	290	„
Largo ídem	350	„
Ancho de la auxiliar	290	„
Largo ídem	350	„
Distancia entre enganches	1200	„
Id. fija entre ejes	218	„
Separación de los ejes extremos	873	„
Diámetro de las ruedas	91,4	„

Características de la batería

Capacidad de amperioshoras al régimen de seis horas	680
Tensión media al mismo régimen	380 V.
Capacidad en kW-h. a igual régimen	258
Intensidad máxima de descarga en amperios	3.000
Régimen de descarga máxima en kW	600
Peso aproximado en kilogramos	13.608

Varios

La usina eléctrica de Concepción del Uruguay

621.311

Hace pocos meses fué puesta en servicio la usina eléctrica de Concepción del Uruguay, que las Obras Sanitarias de la Nación hizo construir para el suministro de electricidad para las instalaciones de provisión de agua corriente a dicha ciudad.

La usina se compone de la sala de máquinas, la sala de calderas y las respectivas instalaciones de maniobra y distribución. En cuanto a las maquinarias, éstas son tres grupos turboalternadores de la A. E. G. con condensación

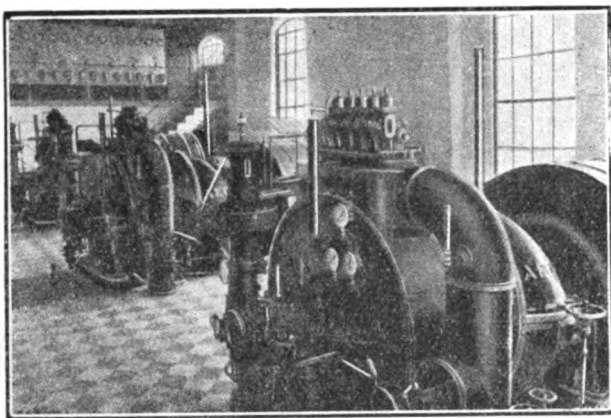


Fig. 1. — Vista interior de las máquinas y cuadro de distribución

de superficie. Las turbinas y sus correspondientes alternadores están acoplados rígidamente y la excitatriz está montada en el mismo eje. Las turbinas han sido construídas para 18 atmósferas de sobrepresión, para 350° C de temperatura del vapor en la válvula de admisión y 24° C para el agua de refrigeración. La velocidad es de 3000 r. p. m. El condensador de superficie funciona mediante eyector de agua y las bombas de condensación son accionadas eléctricamente. Dada la situación de la usina, la

instalación de condensación se ha proyectado para agua dulce, y se aprovecha el agua de río para la refrigeración, la cual es elevada por medio de dos bombas, permitiendo la instalación una altura constante del agua en el canal.

Los alternadores son para corriente trifásica de 22000 V de tensión entre fases, 50 periodos y potencia de 600 kW cada uno con $\cos \varphi = 0,8$.

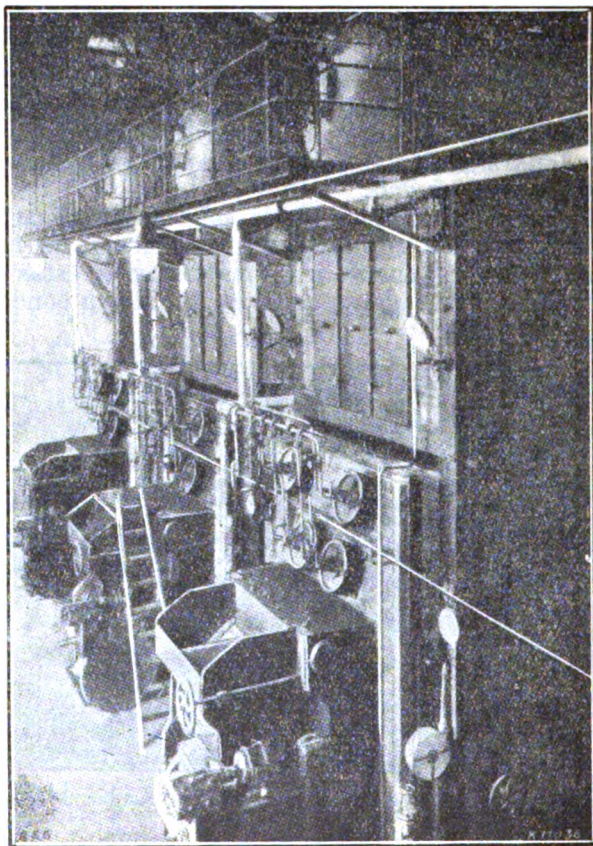


Fig. 2. — Vista interior de la casa de calderas y frente de estas últimas, con emparrillado horizontal de barras móviles, así como combustión de aceite.

Se han provisto filtros del tipo Viscin para purificar el aire de ventilación de los alternadores.

Además existen tres calderas para alimentación de las turbinas, de tubos inclinados, como así también sus

correspondientes recalentadores y economizadores. Cada caldera tiene una superficie de calefacción de 180 m^2 y suministra vapor a $20,5 \text{ atmósferas}$ y a 400° C de recalentamiento. Los hogares son aptos para quemar carbón de piedra de $6500 \text{ calorías término medio}$, pero también se ha previsto la combustión a petróleo, para lo cual también tienen los dispositivos pulverizadores para petróleo de 10.000 calorías . Además, cada caldera lleva una instalación de tiraje forzado compuesta por un ventilador con su motor directamente acoplado.

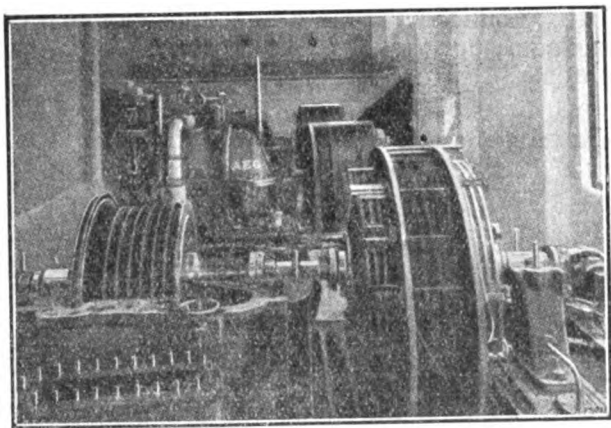


Fig. 3. — El montaje de los grupos de turbinas.

Tres bombas centrífugas de alta velocidad, accionadas por electromotores, sirven para la alimentación de las calderas, y como reserva hay una bomba Duplex a vapor para el caso de interrupción de la corriente eléctrica. Arriba de estas bombas están dispuestos dos tanques para el agua condensada de 5 m^3 de capacidad cada uno, habiéndose provisto dos pequeñas bombas adicionales, también accionadas eléctricamente. La regulación automática para la alimentación del agua se efectúa por medio de tres reguladores Hannemann.

Para la combustión a petróleo, se han dispuesto dos pequeños tanques de $1,5 \text{ m}^3$ de capacidad cada uno.

En cuanto a los aparatos de regulación, se han provisto dos reguladores Tirril para la regulación automática de la tensión en los alternadores. Los reguladores en aceite son accionados por volantes a mano y transmisión por cadena y llevan mecanismos de desconexión, de máxima, directo entre dos fases.

La energía se trasmite mediante cables de empalme y a 2200 Volts.

Un transformador de 160 kVA suministra corriente trifásica para el servicio de alumbrado y fuerza, debiendo accionar las bombas de agua condensada, los motores para los ventiladores de tiraje forzado, etc.

En esta usina, cuyo material fué suministrado por la casa A. E. G., cuyo personal efectuó cuidadosamente el montaje, ha sido estudiada prolijamente en todos sus detalles, contando las Obras Sanitarias de la Nación con una usina perfectamente montada.

Las máquinas pueden ser montadas y desmontadas con relativa facilidad gracias a una grúa de mano de hasta 5 toneladas, que es el peso correspondiente a la pieza más pesada.

Datos estadísticos de alumbrado eléctrico de la ciudad de Buenos Aires (Junio de 1928)

621.32:31

La Dirección General de Estadística Municipal de Buenos Aires, a los efectos de la estadística de alumbrado, la ha dividido en dos partes: alumbrado público y alumbrado privado.

En lo que se refiere al alumbrado público, en el último mes de Junio se ha tenido un consumo de 3.366.630 kWh, lo que importa un consumo diario de 112.221 kWh, notándose un cierto aumento con respecto al mes de Junio del año pasado, cuyo consumo fué de 3.104.548 kWh y consumo diario de 103.484.

En cuanto al alumbrado privado, de ambas empresas, los datos estadísticos son:

	Junio 1928	Junio 1927
kW consumidos para alumbrado	22.649.850	20.372.000
" " " fuerza motriz	17.110.793	14.087.510
" " " tracción eléctrica	7.664.793	7.665.176
kW total consumidos	<u>47.425.436</u>	<u>42.124.692</u>
Consumo medio por día	1.580.848	1.404.156

A esto debemos agregar los datos estadísticos de las estaciones municipales que son:

	Junio 1928	Junio 1927
kWh consumidos para alumbrado	316.319	342.796
" " " fuerza motriz	166.181	143.041
kWh total consumidos	<u>482.500</u>	<u>485.837</u>

**El motor Diesel en las últimas instalaciones de usinas
de la República Argentina 621.311**

La A. E. G. ha suministrado últimamente diversas máquinas para acoplar a motores Diesel, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

Cía. Azucarera, Ingenio "San Pablo" (1926): un alternador trifásico de 102 kVA, 225 Volts, 60 períodos y $\cos \varphi = 0,8$ acoplado directamente con un motor Diesel-Krupp, sin compresor, de 125 HP, 250 r. p. m. (Fig. 1)

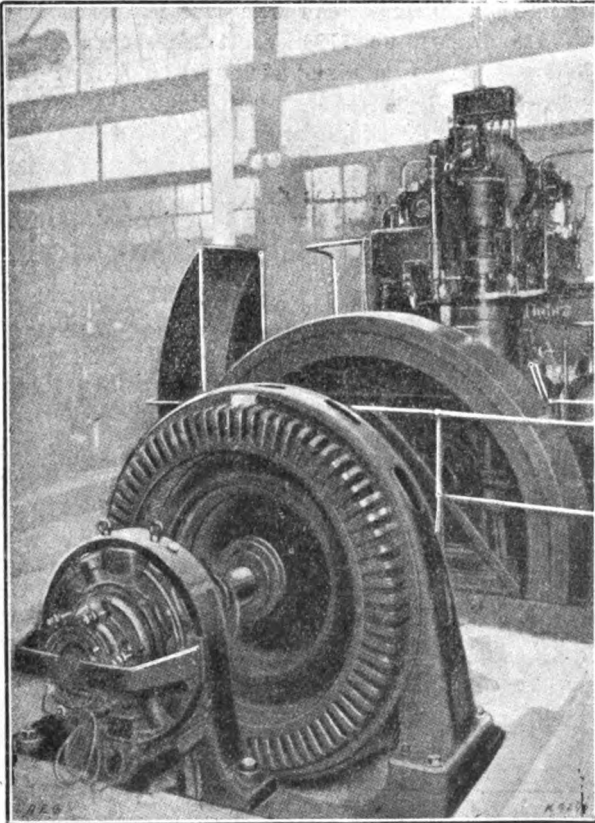


Fig. 1. — Grupo motor Diesel-alternador de la Fábrica de Azúcar de Tucumán.

"La Emilia", casa Córdova Hnos., en San Nicolás (1926): un alternador trifásico de 350 kVA, 220 Volts, 50 períodos y $\cos \varphi = 0,8$ acoplado a un motor Diesel de la Motorenfabrik Deutz de 4 cilindros, 4 tiempos, 350 HP y 250 r. p. m. (Figs. 2 y 3)

“Astra”, Compañía Argentina de Petróleo (1927): un generador de 755 kVA, 6300 Volts, 187 r. p. m., 50 períodos y $\cos \varphi = 0,7$ para acoplar con un motor Diesel-Sulzer.

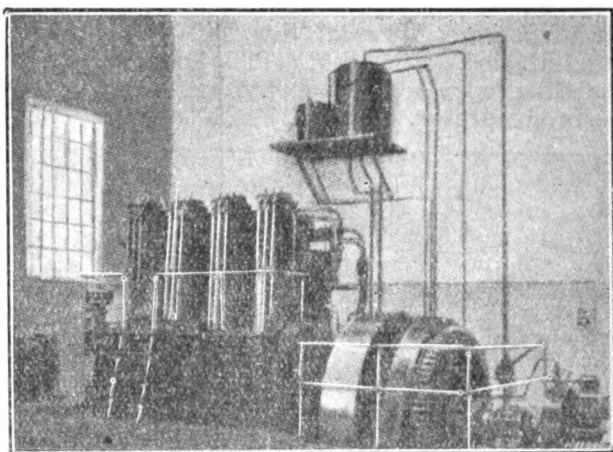


Fig. 2. — Grupo motor Diesel -alternador de la central “La Emilia”.

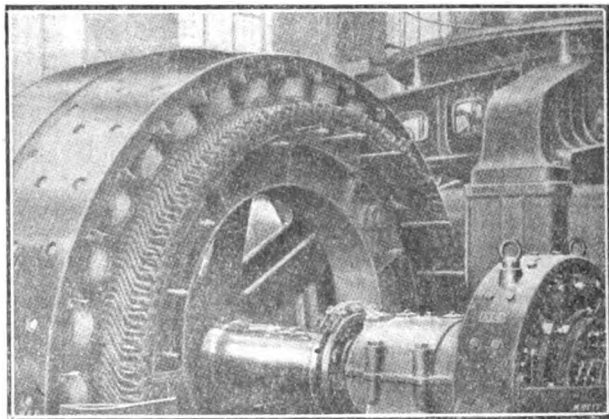


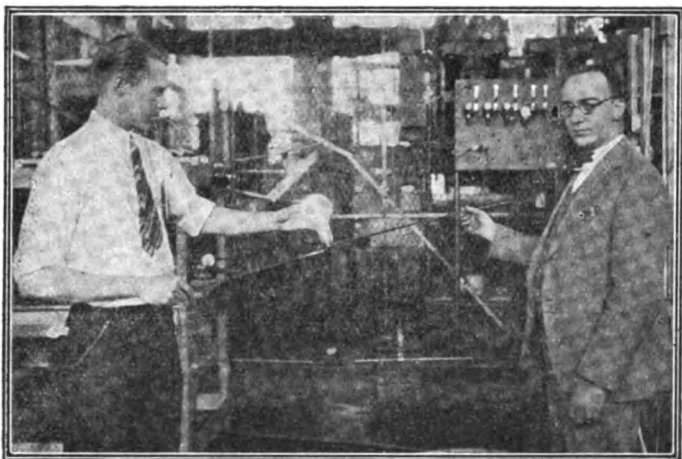
Fig. 3. — Alternador trifásico de 1400 kVA para la central Diesel-eléctrica de San Juan.

Compañía Andina de Electricidad de San Juan (1927): dos generadores de 1400 kVA, 5500 Volts, 187 r. p. m. y 50 períodos cada uno para acoplar directamente con dos motores Diesel- MAN de 6 cilindros, 1550 HP cada uno y un generador de 480 kVA, 5500 Volts, 187 r. p. m. para acoplar con un motor Diesel-Ruston.

**Fenómenos de alta frecuencia revelados en los
laboratorios de una casa fabril
norteamericana**

538.56

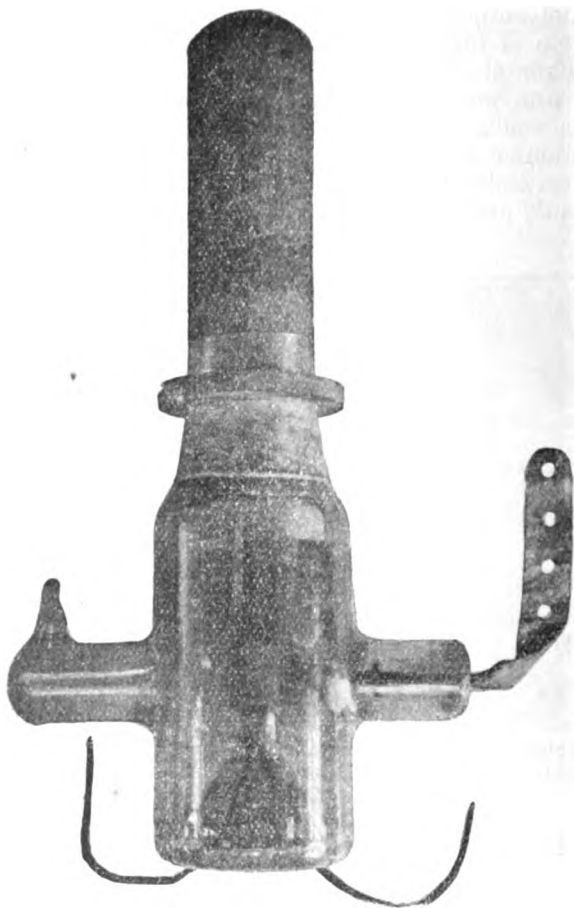
Una lámpara de incandescencia que se enciende y alumbra con toda plenitud sin conductores ni portalámparas, al sacarla de su caja... Una barra de cobre en el suelo que ampolla la mano que la recoge, no obstante de estar frío el metal. Un tubo de gas neon que repentinamente baña el local con su fantástica luz roja, con tan sólo tocarlo una persona... Tales y muchos otros fueron los curiosos fenómenos producidos con una novísima válvula termiónica de alta frecuencia, perfeccionada recientemente en Schenectady (Estado de Nueva York) por los técnicos de uno de los laboratorios de la casa General Electric.



Dos personas sostienen una antena receptora o colector, en tanto que la corriente que atraviesa el cuerpo de una de ellas enciende una lámpara de incandescencia de 250 W.

Los aparatos de medida dispuestos en cuartos adyacentes empiezan a funcionar como locos, los instrumentos delicados para medidas eléctricas se tuercen o quiebran de manera que se hace imposible realizar todo trabajo científico en la cercanía. Los experimentadores que se aproximan demasiado al nuevo aparato sienten de pronto un grato calor parecido al que uno experimenta después de libar algún licor, y luego un dolor creciente en los miembros y las articulaciones. Ratas aprisionadas en una jaula próxima al conductor irradiante se ponen ex-

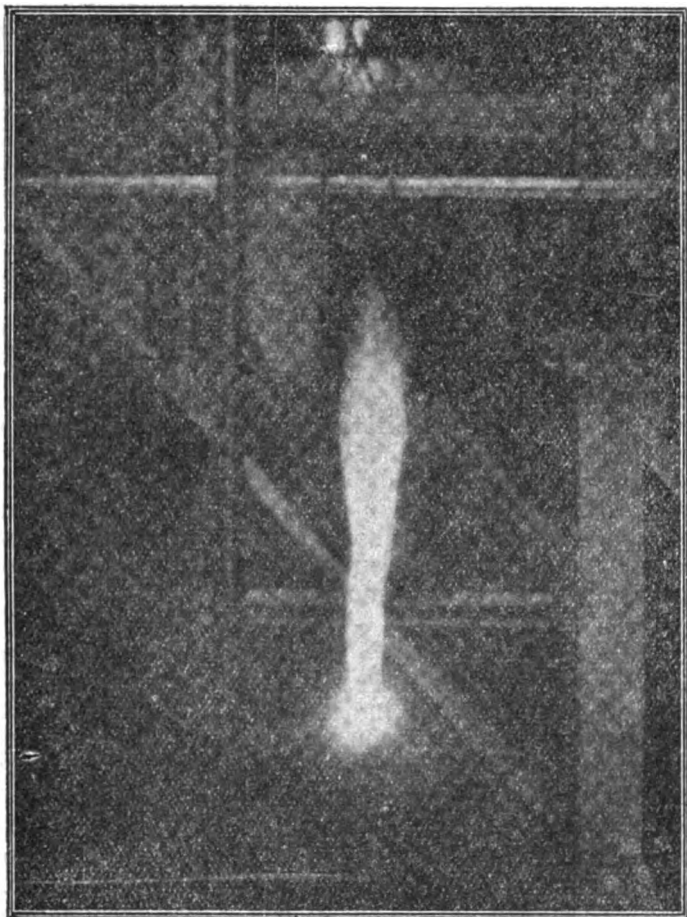
cesivamente animadas, pero si quedan expuestas por algún tiempo, perecen... Estos y otros tantos efectos interesantes ocurrieron en las pruebas de la nueva válvula termiónica a que nos referimos, la cual es de onda ultracorta y de gran potencia, y con la que actualmente están experimentando los técnicos de la misma casa antes mencionada.



Válvula radiotransmisora de 15 kW.

La causa de todos estos últimos fenómenos es un tubo de vacío de aspecto inofensivo de 130 mm. de diámetro y de unos 60 cm. de largo, montado en una armadura de madera semejante a una jaula y rodeado por una red de

alambres, condensadores y contadores eléctricos. El tubo funciona como oscilador autoexcitado, irradiando de 10 a 15 kW de potencia de alta frecuencia (6 m. de longitud de onda), potencia probablemente unas 50 veces mayor que la emitida hasta ahora por cualquier válvula de onda



Arco estacionario de alta frecuencia, de más de 60 cm. en el extremo de la antena emisora.

corta. El tubo va unido por un sistema de acoplamiento a una varilla de cobre de aproximadamente tres metros de largo que constituye la antena sintonizada y es capaz de irradiar los 15 kW de energía generados por el oscilador.

Un perito en materia de tubos vacuos de gran potencia, se expresó al respecto en los siguientes términos:

“Esta válvula de 6 m. de longitud de onda no encierra ningún principio nuevo. Siempre ha sido fácil producir ondas electromagnéticas muy cortas, pero de poca potencia. Por otra parte, hace tiempo que se han podido obtener potencias muy grandes con longitudes de onda mayores. Sin embargo, esta es la primera vez que se han podido combinar las dos cosas y lograr una potencia relativamente elevada con ondas cortas. La nueva lámpara es un paso más en el desarrollo de la transmisión radio-telefónica por ondas cortas, en lo cual nos hemos ocupado con gran interés durante varios años. Actualmente podemos producir la potencia, pero no hemos hallado todavía la manera de gobernar o regular su frecuencia dentro de los precisos límites necesarios para el servicio comercial.”

Habiendo sido interrogado el ingeniero director del Laboratorio de Investigaciones de aquella casa acerca de los planes para el futuro estudio de las ondas cortas de gran potencia, se expresó en la forma que sigue: “No tenemos ningún plan definitivo para este estudio. Nos proponíamos construir una lámpara muy potente de este tipo y a eso hemos dedicado hasta ahora todo el tiempo. Fué necesario perfeccionar considerablemente la técnica de la producción de los tubos de vacío antes de que fuera posible trazar y construir un oscilador que diese la gran potencia útil que buscábamos.

“No hemos estudiado en absoluto las aplicaciones de la nueva lámpara; tan sólo nos hemos limitado a tomar nota de los fenómenos interesantes producidos por su acción. Las observaciones indican que podría ser de interés la investigación de muchos de los fenómenos de alta frecuencia, y de ello es posible que surjan nuevas aplicaciones, como ocurre siempre cuando se explora un nuevo campo.”

El nuevo tubo de alta frecuencia ha producido varios efectos fisiológicos muy interesantes. Se ha estudiado el efecto de su campo magnético en moscas y ratas, y actualmente se realizan experimentos con gatos. A la frecuencia de unos 50.000.000 de periodos es posible calentar una solución de sal, en un tubo de vidrio colocado muy próximo al generador de oscilaciones de alta frecuencia, y la solución — correspondiente en concentración al suero de la sangre — es la que se calienta más a la misma frecuencia aproximadamente.

Los que trabajan próximos al aparato han sentido efectos caloríficos que se acrecientan a medida que se

aproximan al tubo generador. De ahí que se hicieran observaciones médicas de varios individuos colocados lo suficientemente cerca de la antena emisora para que fuese posible medir los cambios en la temperatura del cuerpo. Púdose asimismo observar que la temperatura del piso se elevó a casi 38° C durante un cuarto de hora que duró el experimento.

Citaremos ahora las manifestaciones del Dr. W. R. Whitney, director del laboratorio, en relación con estos experimentos. "Nadie puede predecir la utilidad de estas observaciones, pero no cabe duda que deben proseguirse los experimentos. Puede suponerse que si tuviésemos un medio perfectamente inofensivo de calentar la sangre, pudiera llegar a ser valioso, como auxiliar terapéutico, ya que a veces se produce fiebre artificialmente, a fin de iniciar la convalecencia, y se puede afirmar que la fiebre o temperatura elevada de la sangre es uno de los medios de que es vale la naturaleza para vencer enfermedades infecciosas."

Algo curioso, relacionado con el aparato de alta frecuencia que nos ocupa, fué lo que pudiéramos llamar radiococimiento o cocido por radio. Sobre una mesa, a cierta distancia de la antena emisora, y paralelo a ésta, se suspendió un alambre. Una salchicha colocada en un tubo de vidrio fué suspendida del extremo de esta antena receptora. En pocos momentos comenzó a despedir vapor; cuando se quitó la salchicha se probó que había sido muy bien cocida por las corrientes de alta frecuencia inducidas en su interior, aunque no se hubiesen utilizado llamas ni otros medios visibles de calentamiento. A los espectadores se les sirvió, también caliente, un huevo cocido con el aspecto de frito, el cual había sido igualmente preparado en el tubo de vidrio. En el extremo de la antena receptora se puso también una manzana, y en breve tiempo quedó perfectamente cocido hasta su núcleo. Con una disposición ligeramente distinta, se prepararon, además, galletitas y se hizo hervir agua con las corrientes inducidas a través del espacio. El hecho de que tan sólo una pequeña fracción de los 20 caballos de energía útil producidos por el sistema emisor fueran consumidos en la cocción, no quita, antes bien da más importancia, a lo realizado.

El más notable de los fenómenos producidos con el generador de onda corta es el arco estacionario, una imitación perfecta del meteoro eléctrico conocido con el nombre de globo de fuego que suele acompañar a veces las

tormentas en las regiones intertropicales. El experimentador tocó el extremo de la antena emisora con una pértiga provista de un regatón o contera metálica, e inmediatamente se produjo un arco de un blanco verdoso que se elevó a la altura de unos 30 cm. o más. Cuando se alejó la pértiga, el arco permaneció como una pluma de fuego, chisporroteando y arrojando cobre fundido en todas direcciones hasta ser apagado. Mediante una manipulación hábil, se logró establecer al mismo tiempo, a lo largo de la antena, hasta tres de aquellos arcos, que le daban la apariencia de una fila de mecheros de gas, encendidos. No se puede imaginar nada más extraordinario que un potente arco eléctrico que representa miles de voltios, fijo, enteramente solo, en la extremidad de un alambre, sin ningún circuito de retorno visible. Se produjeron también arcos estacionarios más pequeños, de esta naturaleza, en el extremo de la antena receptora, colocada a varios metros de distancia de la emisora, quedando así demostrada la posibilidad de la transmisión de corrientes de energía eléctrica a través del espacio.

Sección Revistas de Revistas

El estroboscobio a lámparas de neon

Por E. E. Stehnert

(General Electric Review, Vol. 31, N° 3)

621.317

Tres años atrás teníase una urgente necesidad de un estroboscopio que pudiese ser usado en el estudio de la estabilidad de los sistemas de potencia, requiriéndose para dicho estudio un alternador, un condensador, un motor sincrónico y dos líneas de sección. Además, deben medirse los varios ángulos de desplazamiento causados por las diferentes condiciones de carga. Vino a llenar esa necesidad y a simplificar el método, el desarrollo del estroboscopio a lámpara neon.

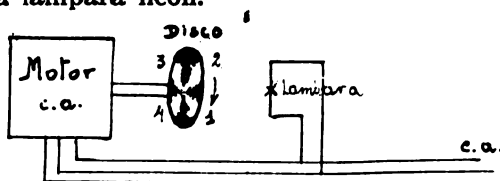


Fig. 1. — Esquema de una forma simple de estroboscopio.

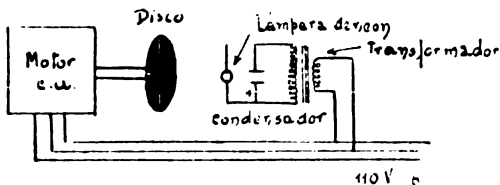


Fig. 2. — Esquema de un estroboscopio con lámpara a neon.

En las Figs. 1 y 2 se han representado los esquemas de un estroboscopio común y de un estroboscopio a tubo neon respectivamente.

El estroboscopio con lámpara a neon está constituido por cuatro partes: un transformador especial, un condensador, una lámpara a neon y un disco, y entre otras cosas, se diferencia del ya conocido en que la única parte móvil es el disco.

El transformador, el condensador y la lámpara a neon está encerrados en una caja para evitar la rotura de la

lámpara a neon y proteger el operador contra el alto voltaje. Las únicas conexiones exteriores a la caja son las del

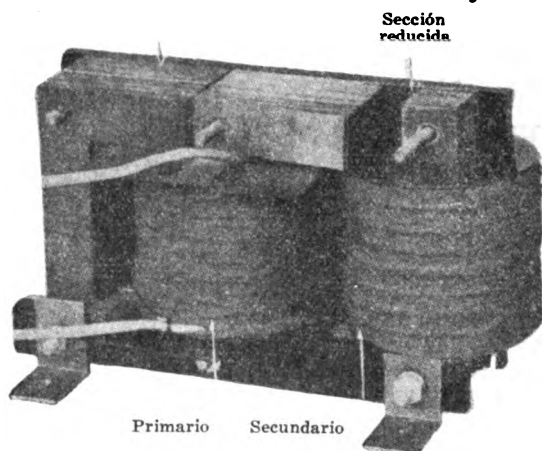


Fig. 3. — Transformador especial.

primario del transformador con la fuente de alimentación que tiene una tensión de 110 Volts y 60 períodos, y la úni-

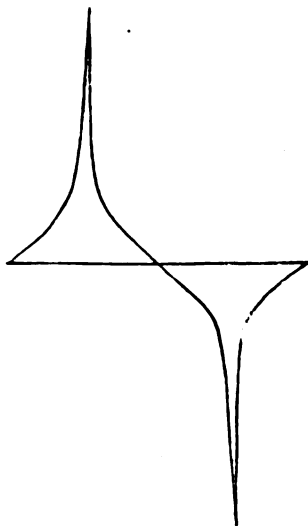


Fig. 4. — Ondas aproximadamente rectangulares del flujo, producido por el voltaje inducido.

ca técnica requerida es colocar la caja de modo que la luz pueda caer sobre el disco, no necesitándose ajuste alguno.

Contribuye a la eficiencia de este aparato un transformador especial (Fig. 3) cuyo circuito magnético ha sido construido de modo que una parte tenga una sección transversal mucho más pequeña que el resto, a objeto de acentuar el pico de la onda correspondiente a la curva del voltaje inducido (Fig. 4), pues dicha sección reducida tie-

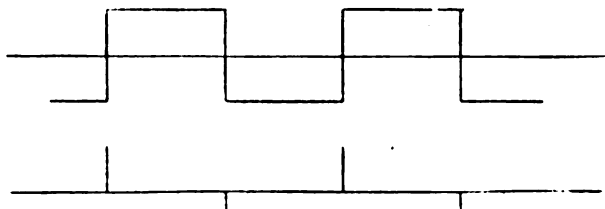


Fig. 5. — Voltaje generado en el secundario por el transformador especial usado en el estroboscopio con lámpara a neon.

ne por efecto aumentar la rapidez de saturación del núcleo produciendo así un flujo cuya curva toma una forma aproximadamente rectangular (Fig. 5), estando el voltaje generado en el secundario caracterizado por la

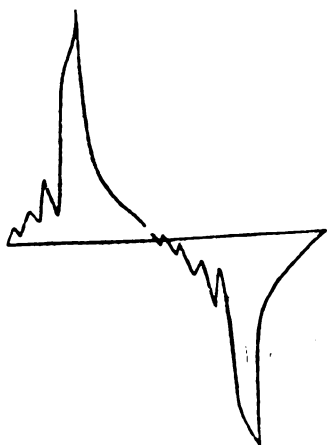


Fig. 6. — Curva del voltaje en el secundario con carga.

forma llamada "pico". Este voltaje actúa sobre la lámpara a neon, produciendo la luz en forma de relámpago, lo que es esencial para la operación satisfactoria del estroboscopio.

Si bien la lámpara a neon no sólo responde al primer pico sino también al segundo y tercero (Fig. 6), ello no dificulta el método, por cuanto se puede distinguir perfectamente la imagen fundamental, porque es más brillante y está separada de las otras por una distancia considerable. Además, aumentando la carga producida en el secundario, los picos secundarios decrecen con respecto al pico fundamental.

La permeabilidad magnética del níquel para campos giratorios muy débiles

Por el Dr. R. G. LOYARTE.

(Contribución al estudio de las ciencias físicas y matemáticas, N° 82, 1928)

538

Leigh Page creyó explicar teóricamente los resultados obtenidos por Wwedensky y Theodortschik, según los cuales la permeabilidad magnética del hierro acusa, para campos oscilatorios muy débiles, un máximo muy pronunciado para una longitud de onda de 100 metros.

El Dr. Loyarte hizo notar, por el contrario, que los resultados obtenidos por dichos experimentadores no podían ser explicados por los choques de las moléculas entre sí, como lo pretendía Page. Una investigación hecha recientemente por Wait, demuestra evidentemente que las medidas de Wwedensky y Theodortschik no corresponden a la realidad y que tales máximos no existen. La dependencia de μ con la frecuencia corresponde a la que teóricamente indicó el Dr. Loyarte, teniendo en cuenta los choques.

Esto nos ha llevado a examinar el trabajo de H. Israel, que usó el método perfeccionado de Ganz-Loyarte, habiendo comparado sus resultados con los nuestros, y según el cual la permeabilidad del níquel ofrecería, en la región comprendida entre $\lambda = 28$ cm. y $\lambda = 60$ cm., una estructura complicada, una verdadera estructura espectral.

De este examen se deduce que esas variaciones de la permeabilidad probablemente no existen. Son seguramente la consecuencia de la dependencia de la amortiguación de las oscilaciones con el período. Esa dependencia es tan variable en la región mencionada, que podemos referirnos a una verdadera inestabilidad del oscilador. La menor alteración en las condiciones del oscilador, como por ejemplo un pequeño cambio en el acoplamiento, determinaría

en esa región una variación brusca del amortiguamiento de las ondas que emite.

El amortiguamiento de las ondas que emite el oscilador cuando está acoplado con hilos de cobre no es el mismo que cuando está acoplado con hilos de níquel. La diferencia entre el acoplamiento con los hilos de cobre y con los de níquel bastaría para que, en un caso, el del níquel, el decrecimiento propio tenga un valor diferente del decrecimiento propio cuando está acoplado con el cobre. Tal es el secreto del hecho observado por Israel.

Asuntos internos

ACTA DE LA ASAMBLEA REALIZADA EL 27 DE ABRIL DE 1928

En la ciudad de Buenos Aires, a los veintisiete días del mes de Abril del año mil novecientos veintiocho, habiendo recibido sobres firmados por los socios activos Albani F.; Alcón J.; Ansaldo P.; Assi P.; Baccá R.; Baldaff A.; Barbieri T.; Besio Moreno N.; Borruat L.; Bossi S. J.; Brayne C.; Brioux F.; Brumana J. H.; Buchhorn W.; Bustorf C. E.; Brown E.; Capdevilla P. M.; Cazzoli S.; Cioffi J. N.; Crawford N. S.; Croxatto C. H.; Dagassan E. E.; Devoto E.; Di Benedetto A.; Dirección de Alumbrado de La Plata; Dietrich R.; Enrico J.; Gamberini A.; García González J. E.; Gianini G.; Herlinger L.; Hoepner M.; Huber F.; Iturbe A.; Janrrieta P.; Kulberg S.; Langhi J.; Laurel B.; Marzick C.; Massini J.; Maurer F. F.; Mendoza F.; Middleton E. W.; Muller E.; Muñoz E. J.; Mussel L.; Newbery E.; Nicolai R. G.; Niebuhr G.; Nielsen N. E.; Ondolf E.; Onofri R.; Orrigoni E. A.; Pinnola C.; Pizza A.; Ponce de León C. F.; Prati F.; Rodríguez L. E.; Romagnoli, A. A.; Schlemo O.; Scott L.; Simeone J.; Tagliabue L. A.; Tonazzi A. J.; Uhlenburg K.; Urie R. J.; Valdani V.; Wulff E.; Zamboñi; Zimmermann R. F., y por Socios Colectivos: Compañía Hispano-Americana de Electricidad; Compañía Italo Argentina de Electricidad; Cía. Sudamericana S. K. F.; Compañía Westinghouse Electric Int.; Farran y Zimmermann; Koerting Hnos. Ltda.; Ogram Ltda. Cía. Sudamericana; Scapusio J. B. y Cía.; The Anglo Argentine General Electric Co. Ltda.; el señor Presidente Ingeniero Ernesto Lix Klett, declara abierta la asamblea siendo las 18.10 horas.

Presentes: Alt F., Ascher R., Baehr E., Bensi R. J., Bessat G., Brunner C., Bugni C., Castells A., De la Serna R. T., Díaz E., Di Cío A. A., Dietz C. F., Dufour A., Fuchs L., Gallego A., Gozzi J., Grimaux A. A. R., Herlitzka M., Herzfeld R., Hunziker J. J., Knobloch A., Lanfranchi J. J., Lincke J., Lix Klett E., Malone A., Marelli V. A., Mariategui I., Martini L., Mautner E., Maveroff J. O., Parraud L., Petruchkin J., Rabinovich D., Ramírez Sosa A., Recce W. A., Schafer P. F., Scheurlen E., Schottenheim R., Sidler L. J., Sumay O. J., Tabossi H., Terzaghi J., Tognetti F., Vogl E., Weissner A., y Zeitzke A.

Socios Colectivos: Accumulatoren Fabrik, A. E. G., Brown Boveri, Cía. Anglo A. de Electricidad, Cía. Argentina Motores Deutz Otto Legítimo, Cía. Platense de Electricidad Siemens Schuckert General Electric S. A., Lix Klett y Cía., y Philips South American Export.

Acto seguido, el señor Presidente da lectura de la Orden del Día a tratarse:

- 1º) Lectura de la Memoria Anual.
- 2º) Presentación del Balance.
- 3º) Elección de ocho miembros para integrar la C. D.
- 4º) Designación de dos socios para que firmen el acta.

El Presidente da lectura de la Memoria correspondiente al ejercicio 1927-1928.

Se presenta el Balance, el que es aceptado.

Se designa a los señores Ingeniero R. J. Bensí, C. Bugni, I. Mariategui, L. J. Sidler, para formar la Comisión de Escrutinio.

Se procede al recuento, el que da como resultado el siguiente:

Burns R.	122	votos
Nurnberg Z.	103	"
Vanderpoll J. A.	102	"
Maveroff J. O.	98	"
Sidler L. J.	98	"
Elchel E.	96	"
Ghera H.	94	"
Grimaux Anadón A. A.	93	"
Dufour A.	60	"
Schafer P.	54	"
Gozzi J.	37	"
Petruchkin J.	35	"
Casalis A.	34	"
Ponce de León C. F.	34	"
Besio Moreno N.	8	"
Cantalupi M. R.	4	"

Resultando con mayoría de votos los señores Burns, Nurnberg, Vanderpoll, Maveroff, Sidler, Elchel, Ghera, Grimaux Anadón.

Se nombra a los señores Ingeniero W. A. Reece y E. Mautner, para que firmen el acta.

No habiendo más asuntos que tratar, se levanta la sesión, siendo las 19.40 horas.

Acta No. 216

REUNION DE C. D. DEL 12 DE ABRIL DE 1928 A LAS 11.45 HORAS

Presidente: E. Lix Klett.

Presentes: R. J. Bensí, A. Dufour, A. A. Di Cío, I. Mariategui, L. W. Migotti, E. G. Ondoli, D. Rabinovich, J. O. Maveroff (este último, invitado especialmente).

Ausente con aviso: E. L. Tissot.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

Se da lectura a las siguientes cartas:

Del señor E. Springolo, quien comunica que habiendo regresado del interior se encuentra nuevamente a disposición de la Comisión de Reglamentación.

Del señor O. Michetti, agradeciendo las expresiones de bienvenida por su regreso.

Del señor Maveroff, proponiendo una lista de libros para que se adquieran para la Biblioteca.

De Ingeniería Internacional comunicando que continuarán el canje.

Del señor Terzaghi, solicitando pronta contestación a una carta remitida proponiendo modificaciones a la Reglamentación de Instalaciones Eléctricas.

Habiendo sido invitado especialmente el Ing. J. O. Maveroff, Presidente de la Subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléc-

tricas, a esta sesión, manifiesta que él cree que no debe introducirse modificaciones a los Reglamentos vigentes sin un detenido estudio previo, siendo ésta la causa en la demora de la respuesta.

En vista de las manifestaciones del Presidente de la Subcomisión, se resuelve contestar al señor Terzaghi haciéndole presente que todas sus observaciones han sido tomadas en consideración por la Comisión respectiva y que de acuerdo a su pedido se le invitará a todas las reuniones a fin de tratar los párrafos de su solicitud. Igualmente que la demora en tomar resoluciones es debida a la importancia de los asuntos que se están tratando, pues es norma, antes de efectuar cualquier modificación, dedicarle todo el tiempo necesario a fin de dar oportunidad a todos los miembros de las Subcomisiones para el perfecto estudio de dichas modificaciones, siendo éste el temperamento que se ha seguido siempre.

De la Société de Documentation Industriel, ofreciendo la revista que publican a un precio muy módico, no pudiendo ofrecer canje gratuitamente dado los gastos elevados que la misma les ocasiona. Se resuelve pasar la carta al Ing. Maveroff para que informe al respecto.

Se da lectura del informe de la Subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas relativo al asunto planteado por el socio Di Cío en la última reunión.

El señor Di Cío pide que ante todo se tache de esa nota la palabra inexacta, por considerar que la Subcomisión debía limitarse a informar sobre la tramitación del asunto a que se refería su carta del 16 de Marzo. Después de una larga discusión en que intervinieron los señores Lix Klett, Maveroff, Rabinovich y Di Cío se accedió a textar esa palabra.

El señor Maveroff y el señor Lix Klett sostuvieron que el autor del informe impugnado lo había redactado en su carácter de miembro de la Subcomisión y no como empleado de la Compañía interesada, y que, por consiguiente, resultaban de más las palabras: "que casualmente el empleado de la misma empresa" que había usado el señor Di Cío en su carta. El Ing. Maveroff hizo notar que como Presidente de la Subcomisión había leído y corregido el borrador de la nota que luego firmó el señor Presidente de la Asociación.

El señor Lix Klett, a su vez, pidió al señor Di Cío el retiro de las palabras de su carta en que manifiesta "que con el mismo señor Presidente se había cometido un abuso de confianza", por cuanto él firmó el informe oficial en pleno conocimiento del asunto, y que, no habiéndose sentado principios nuevos en dicho informe, limitándose exclusivamente a transcribir párrafos de la Reglamentación en vigor, no titubeó en firmarlo sin cerciorarse previamente si había sido tratada dicha nota en la C. D. Tanto el señor Lix Klett como el Secretario, señor Mariategui, se hicieron responsables ante la C. D. de cualquier irregularidad de trámite que hubiese existido. Además, la contestación a la Compañía Argentina de Electricidad fué ampliamente tratada en la Subcomisión, como queda demostrado por las ratificación por unanimidad, según acaba de manifestarlo verbalmente el señor Maveroff.

El señor Di Cío dijo que ante tal manifestación retiraba esas palabras, pero que quería dejar sentado que a su juicio el asunto do fondo no quedaba arreglado de esa manera, esto es, con el informe firmado por el Presidente, puesto que a su juicio dicho informe no contempla la verdad técnica y que los hechos producidos perjudicarían a la Asociación. Añadió que en todo esto no hacía cuestión de personas ni de Empresas; que lo único que le

interesaba era la delicada posición de la Asociación en este asunto, cuyos pormenores eran ya conocidos fuera de su seno.

Acto seguido fué dada lectura del nuevo informe de la Subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas, en el que se sostenía y ratificaba el informe anterior que había sido enviado al seno de la Subcomisión de Reglamentación. Los señores Di Cío y Rabinovich sostuvieron que no debía aceptarse el informe por cuanto tal cosa no había sido pedida, ni podía la Subcomisión expedirse en un punto que debía discutirse extensamente. El señor Di Cío propuso el nombramiento de una Subcomisión especial para tratarlo, oponiéndose el señor Maveroff, quien manifestó que siendo el asunto del resorte de la Subcomisión, si se accedía el pedido del Ing. Di Cío él y todos los miembros de la Subcomisión presentarían su renuncia por innecesarios. Después de una larga discusión en que intervinieron casi todos los presentes, se decidió que se citaría a una reunión especial de la C. D. y Subcomisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas para tratar especialmente la interpretación del artículo, manifestando el señor Di Cío su disconformidad, por creer que en esa discusión debían intervenir todos los socios que tuvieran interés de participar en la misma. Se resuelve entonces que dado que la actual C. D. ha fenecido en su mandato ella aconsejaría a la nueva C. D. para que se aboque el estudio del asunto.

Se levanta la sesión a las 13.20 horas.

Acta No. 217

REUNION DE LA C. D., 15 DE MAYO DE 1928 A LAS 11.40 HORAS

Presentes: R. J. Bensl, R. Burns, A. Castells, A. A. Di Cío, E. Eichel, R. Grimaux Anadón, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll, D. Rabinovich.

En Ing. Mariategui, Secretario de la Comisión Directiva saliente, declara abierta la sesión, procediéndose, de acuerdo con la Orden del Día, a la designación de las nuevas autoridades.

Se designa para el escrutinio a los señores Z. Nurnberg y A. E. Grimaux Anadón.

Queda constituida la Comisión Directiva en la siguiente forma:

Presidente:	.....	Ing. A. Gallego.
Vicepresidente 1º	.. ..	J. O. Maveroff.
"	2º	D. Rabinovich.
Secretario	.....	R. J. Bensl.
"	sustituto	I. Mariategui.
Tesorero	.....	J. A. Vanderpoll.
"	sustituto	R. Burns

No hallándose presente el Ing. Gallego, pasa a ocupar la Presidencia el Ing. Maveroff y la Secretaría el Ing. Bensl.

Se da por aprobada el acta de la sesión anterior, sin ser leída.

Se aceptan como socios nuevos a los ingenieros Kruger y Hanner, presentados por el Ing. Dufour; el Ing. Saporta, por el señor Ramírez Sosa; Ing. Schiffel, por los señores Petruchkin y Scheurlein; Ing. Huber, por el señor Brunner; Ing. Curtius, por los señores Schafer y Alt; Ing. N. Tapia y Fournier, por el señor Castells.

Se concede canje a la Biblioteca de la Universidad de Texas y a la Facultad Nacional de Ingeniería de México, y se resuelve continuar enviando el Boletín a la Biblioteca Central de la Universidad de La Plata.

Se da lectura del informe sobre la carta de la Société de Documentation Industrielle, la que había sido pasada al Ing. Maveroff, quien aconseja aceptar la propuesta. Se resuelve escribir pidiendo que envíe antes como muestra un ejemplar de la revista.

Se toma nota de las designaciones de los señores Ing. J. P. Simeone como representante de la Cía. Italo Argentina de Electricidad mientras dure la ausencia del Ing. Ghersa; y del señor J. S. Hall, como representante de la Phillips South American Export Co., en reemplazo del Ing. F. A. Vila.

Se lee una carta de la señorita Bachofen, en la que expresa haber dado término al trabajo encomendado para Estadística. Se resuelve que pase a informe de la Subcomisión respectiva.

Se aprueba el Balance de Comprobación y Saldos y Movimiento de Fondos al 30 Abril ppdo., presentado por el señor Tesorero.

El señor Ing. Mariategui hace presente que el Ing. Garbarini, de La Plata, ha sugerido la idea de realizar un viaje de placer y estudio para los miembros de la Asociación y respectivas familias, a las cataratas del Iguazú. Se resuelve pasar una circular a todos los socios a fin de conocer el número de ellos que estarían dispuestos a realizarlo, para luego tratar de efectuar las gestiones ante la compañía naviera, a fin de conseguir un posible descuento.

A moción del Ing. Nurnberg se resuelve suscribirse al Institut International de Bibliographie, al precio de 65 francos suizos.

Se fija el día 22 para la próxima reunión de C. D., la que deberá tratar la designación de las nuevas Subcomisiones.

Se establece como día de reunión los martes.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

Acta No. 218

REUNION DE LA C. D., 22 DE MAYO 1928, A LAS 11,15 HORAS

Presidencia: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensi, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, A. A. Di Cló, E. Eichel, A. Gallego, A. Grimaux Anadón, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, D. Rabinovich, J. Vanderpoll.

Se aprueba el acta de la sesión anterior.

El Sr. Maveroff hace moción para que se obsequie al Ing. E. Lix Klett con un pergamino, como prueba de estima y recuerdo por los dos periodos en los cuales actuó como presidente. Después de un cambio de ideas se resuelve ofrecer a dicho señor una cena, estableciéndose comidas mensuales y dedicando la primera a ese fin, quedando encargado el señor secretario, para organizarla.

Se leen las siguientes cartas:

Del Sr. Vanderpoll agradeciendo y aceptando su designación para el cargo de Tesorero.

Del señor Rabinovich agradeciendo su nombramiento de vicepresidente 2º.

Se da lectura de un proyecto de reglamentación para la formación y funcionamiento de las subcomisiones, presentado por el Ing. Z. Nurnberg, el que se aprueba salvo pequeñas modificaciones resolviéndose publicarlo en el Boletín.

Se resuelve que los secretarios de las subcomisiones quedarán en su cargo hasta la constitución de la nueva subcomisión.

Se designan además de los representantes oficiales a los siguientes señores: para la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas: A. Belleville, M. Cantalupi, J. Petrushkin, P. Schafer, J. García González, E. Lix Klett, J. L. Sidler, I. Mariategui, J. A. Vanderpoll, R. Burns, J. O. Maveroff, A. Gallego; para Comisión de Medidores Eléctricos: A. Zietzke, J. Gozzi, G. Bessat, R. Dons Bledel, W. B. Hale, H. Schnee, C. Pinnola, P. T. de la Serna, F. Curtius, J. E. Ondoli, R. J. Bensí, A. Castells; para Comisión de Visitas y Conferencias: N. Besio Moreno, J. O. Maveroff, D. Rabinovich; para Comisión de Biblioteca: R. Ascher, J. O. Maveroff, I. Mariategui, C. Bugni, N. Besio Moreno; para Comisión de Estadística: J. E. García González, R. Ascher, J. Gozzi, E. Newberry, J. Petruschkin, L. J. Sidler, R. J. Bensí, J. A. Vanderpoll, P. Schafer; para Comisión de Anuario: J. O. Maveroff, D. Rabinovich, A. A. Grimaux Anadón, C. Bugni; para Comisión de Ascensores: R. Burns, A. Casalis, E. Lix Klett, A. Castells, C. Batchelder; para Comisión de Redes: C. Marzick, J. Dante, C. Batchelder, J. Herlinger, L. J. Sidler, A. Castells; A. A. Grimaux Anadón; para Comisión de Alumbrado: A. Baidaff, A. Brinckmann, A. Belleville, D. Rabinovich, R. J. Bensí, J. O. Maveroff, E. Lix Klett.

Se resuelve que el señor secretario haga las gestiones respectivas a fin de que las subcomisiones se reúnan a la brevedad posible.

Se da lectura de una carta del Sr. Nurnberg en la que expresa haberse enterado de una incidencia planteada por un consocio y miembro de la C. D. en el seno de la misma a raíz de la interpretación dada por la C. Instalaciones a varios artículos del Reglamento vigente.

El señor Di Cló pide la palabra para expresar que lo que ha manifestado en su nota no ataca a la persona del Sr. Nurnberg.

A su vez el Sr. Nurnberg contesta que acepta lo manifestado por el Sr. Di Cló y que tampoco no se ha dirigido a las personas sino que se ha basado sobre el texto de la carta.

Habiéndose resuelto en la última reunión de la C. D. del período fenecido aconsejar a la nueva Comisión que trate el asunto, se dispone que el mismo pase como primera cosa a tratarse en la próxima sesión. Se aprueba.

El Sr. Di Cló da cuenta de que dentro de breves días ya estarán completamente listas las Estadísticas y presenta un resumen de los gastos ocasionados en tal concepto. Se resuelve fijar el precio de \$ 5.— el ejemplar para los socios y \$ 10.— para el público; igualmente se dispone que a los miembros que han intervenido en dichas subcomisiones se les obsequie con dos ejemplares de la Estadística.

El Sr. Bensí comunica que se ha fijado el horario de la Sta. Mestorino de 9 a 12 y de 2 a 5.

Se levanta la sesión a las 13.45 horas.

Acta No. 219

REUNION DE LA COMISION DIRECTIVA, 5 JUNIO DE 1928, A LAS 11,10 HORAS.

Presidencia: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensí, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, A. A. Di Cló, E. Eichel, A. Gallego, R. Grimaux, E. Lix Klett, I. Mariate-

gui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, Z. Nurnberg, J. A. Vanderpoll, D. Rabinovich.

Se entra a considerar la carta recibida de parte de la Compañía Argentina de Electricidad y la contestación enviada por esta Asociación, y después de leerse por separado cada pregunta y la contestación respectiva, se resuelve dejar constancia que ella encuadra perfectamente en lo dispuesto en los reglamentos.

El Sr. Di Cío, hace presente que no está conforme con dicha resolución y pide que conste su voto en contra por hallarse disconforme en la forma de elegir las subcomisiones.

Dado lo avanzado de la hora, se pasa a cuarto intermedio hasta la próxima sesión, siendo las 13.30 horas.

Acta No. 220

REUNION DE LA C. D., 12 JUNIO 1928, A LAS 11.20 HORAS

Presidencia: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensí, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, E. Eichel, A. Grimaux Anadón, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, J. A. Vanderpoll, D. Rabinovich.

Se lee y aprueba el acta anterior.

A raíz de un cambio de ideas el Sr. Maveroff hace moción para que se designe una comisión encargada de revisar los estatutos y principalmente a la parte que se refiere a las elecciones.

El Sr. Castells apoya dicha moción y pide que la comisión estudie en general los estatutos. Se aprueba y se designa por unanimidad a los señores Maveroff, Bugni, Gallego y Rabinovich para tal trabajo.

Se aceptan los siguientes socios: A. J. Suárez, M. Boucau, J. Heffter, A. Fischer, T. González, J. R. Wilson Rae, A. C. Towers, presentados por el Ing. Vanderpoll; P. Grill y E. Adde, por el Ing. Sidler.

Se da lectura a las siguientes cartas:

Del Sr. Gozzi, lamentando no poder aceptar su designación de miembro de la Comisión de Estadística.

Del Centro Estudiantes de la Escuela Industrial de la Nación, solicitando envío del Boletín. Se acuerda.

Del Sr. Schiavi, no aceptando su designación en la Comisión de Redes.

Del Sr. Herzfeld, indicando algunas iniciativas, para el adelanto de la Asociación. Se resuelve invitarlo a una reunión de la C. D. para que personalmente exprese sus ideas.

Del Sr. Di Cío presentando su renuncia de miembro de la C. D. y de asociado. Se resuelve por unanimidad no aceptarla y se designa una comisión compuesta por los señores Gallego, Besio Moreno, Bugni y Maveroff para que se entrevisten con dicho señor a fin de conseguir el retiro de las renunciadas presentadas.

Se fija el día 19 a las 20 horas, como fecha para la comida de camaradería.

El Sr. Nurnberg manifiesta que en el mes de Octubre se cumplirán 15 años de la fundación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos y propone que se efectúe un banquete. Se resuelve pasar el dato a la Comisión Visitas y Conferencias para que tome las disposiciones pertinentes.

Se levanta la sesión a las 13.15 horas.

Acta No. 221**REUNION DE LA C. D., 10 JULIO DE 1928, A LAS 11.10 HORAS**

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensi, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, A. Grimaux Anadón, I. Mariategui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, Z. Nurnberg, J. A. Vanderpoll.

Ausentes con aviso: E. Eichel, L. J. Sidler, H. Ghera.

Se aceptan como socios nuevos a los señores: G. J. Fontenla, presentado por el Sr. Kunz; S. Hall, por el Sr. Bensi; y como aspirante al Sr. R. J. Catalá, por el Sr. Castells.

Se comunica que ha regresado el Sr. Selbmann, quien nuevamente queda reincorporado como Socio Activo.

Se anota al Ing. Tognetti como miembro de la Comisión de Biblioteca y Anuario; al Ing. Uhlemburg en la Comisión de Alumbrado; al Ing. Schiffel en la Comisión de Reglamentación Instalaciones Eléctricas; al Ing. Brunner en la Comisión de Redes; al Ing. Knoblock en la Comisión de Contadores; al Ing. Baehr en la Comisión de Redes y al Ing. Ondoli para las Comisiones de Redes, Estadística, Visitas y Conferencias y Anuario.

Se anota la renuncia del Ing. Newbery de la Comisión de Estadística.

Se incorpora a la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas al Ing. Michetti; al Ing. Thern en la Comisión de Estadística en reemplazo del Ing. Schafer y al Ing. Hall en la Comisión de Alumbrado.

La Intendencia Municipal de La Plata designa representante de la misma al Sr. Terzaghi.

El Sr. Maveroff comunica que la Comisión designada para conseguir el retiro de la renuncia del Ing. Di Cío, se ha entrevistado con él y después de conversar largamente sobre el asunto le ha pedido a dicho señor que formule por escrito las razones que lo han inducido. Conforme a dicho pedido se ha recibido una carta, la que se lee, resolviéndose que la comisión encargada redacte la contestación respectiva, la cual deberá ser firmada por las autoridades de la Asociación.

El Sr. Nurnberg propone formar una comisión especial para la reforma del Boletín, que no tendrá nada que ver con la Comisión de Boletín actual. Se acepta la moción y se designa a los señores Nurnberg, Gallego y Maveroff para que estudien el asunto e informen.

El Sr. Bugni hace resaltar la conveniencia de que el Boletín se publique mensualmente.

Se autoriza la compra de libros para Biblioteca según lista presentada por el Sr. Maveroff.

Se levanta la sesión a las 12.40 horas.

Acta No. 222**REUNION DE C. D., 17 DE JULIO 1928, A LAS 11.15 HORAS**

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensi, C. Bugni, A. Castells, E. Eichel, R. Grimaux Anadón, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. O. Maveroff, J. A. Vanderpoll, D. Rabinovich.

Ausentes con aviso: R. Burns, H. Ghersa, W. L. Migotti.

Se lee y aprueba el acta de la sesión anterior, pero a moción del Ing. Maveroff se resuelve dejar constancia que la nota referente a la renuncia del Sr. Di Cio, preparada por la comisión nombrada expresamente debe ser firmada por los miembros de dicha comisión y no por las autoridades de la Asociación. Se aprueba.

Se aceptan los siguientes socios: M. Anfossi, C. Lius, C. Marzo, presentados por el Ing. Simeone; Ing. A. Thern, por el Ing. P. F. Schafer; Sr. R. F. Fascia Avalos, por el Ing. R. Burns.

Se da lectura de una carta del Comité de Homenaje a Volta en la que se manifiesta el resultado del concurso, el que habiendo quedado desierto, a título de estímulo se fijaron dos premios de \$ 500 cada uno, quedando como donación para la Biblioteca de la Asociación la cantidad de \$ 12.000, donación que se acepta y se agradece.

Se resuelve la encuadernación de los libros cuya lista presentó el Bibliotecario Ing. Maveroff.

Se constituye una comisión denominada de Radiocomunicaciones, compuesta por los señores Ingenieros C. Schiavi, F. N. del Ponte, R. Herzfeld, R. J. Bensí y se resuelve solicitar un representante de la Dirección de Correos y Telégrafos como así del Ministerio de Marina.

Acta No. 223

REUNION DE C. D., 7 DE AGOSTO 1928, A LAS 11.20 HORAS

Presidente: A. Gallego.

Presentes: E. Eichel, A. Gallego, I. Mariategui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, D. Rabinovich.

Se lee y aprueba el acta anterior.

Se da lectura a las siguientes cartas:

Del Sr. Terzaghi, solicitando unos informes. Se pasa a la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas.

De la Comisión de Estadística en la que solicita la aprobación para enviar una circular y una copia de la estadística a varias compañías a fin de que ellas puedan tener al día la estadística y comunicar todo cambio. Se acepta.

Del Ing. Rabinovich exponiendo las modificaciones propuestas por la Comisión de Medidores y la contestación que deberá remitirse a la Comisión Internacional de Londres. Se aprueba y se resuelve publicar dichos cambios en el Boletín y transcurridos tres meses considerarlos como definitivamente aprobados.

El Ing. Nurnberg, en nombre de la Comisión especialmente nombrada para la reforma del Boletín, hace moción para que se cambie el formato y presenta una lista de gastos probables así como de las entradas, conceptuando que dichos gastos podrán ser cubiertos mediante avisos. Presenta un borrador de carta para enviar a las grandes compañías solicitando su cooperación. Se resuelve enviar dichas circulares.

El secretario de la Comisión de Biblioteca, Ing. Maveroff, pide la palabra para hacer notar a la C. D. que dado el continuo incremento que en adelante tendrá la Biblioteca debido a la donación del Comité de Homenaje a Volta, será conveniente remitir a los socios una nómina de las obras que ingresen a Biblioteca a fin de

que puedan aprovechar del beneficio que representarán dichos libros técnicos de consulta. Dado el adelanto de la Asociación y las numerosas comunicaciones de Biblioteca que deberán hacerse, propone la compra de un mimiógrafo. Se autoriza.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

Acta No. 224

REUNION DE C. D., 14 DE AGOSTO 1928, A LAS 10 HORAS

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensí, A. Castells, A. Gallego, A. Grimaux Anadón, I. Mariategui, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

El Ing. Maveroff pide la palabra antes de empezar la sesión y manifiesta la imprescindible necesidad de cambiar de imprenta y propone la Imprenta Gasperini y Cía. Se acepta.

Se aceptan como socios nuevos: Ing. O. Schuchardt, presentado por el Sr. Ramírez Sosa y el Sr. P. H. Chesset, presentado por los Ingenieros Petruchkin y Baehr.

Se levanta la sesión a las 12.20 horas.

Acta 225, 226 y 227

En estas reuniones se cambiaron ideas respecto a los Estatutos, pero no se llegó a una conclusión.

Acta No. 228

**REUNION DE LA C. D., 11 DE SEPTIEMBRE 1928,
A LAS 11 HORAS**

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensí, R. Burns, A. Castells, E. Eichel, I. Mariategui, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

Se lee y aprueba el acta de la sesión anterior.

Se resuelve la preparación de los carnets, los que se distribuirán a todos los socios.

Se acepta como socio activo: Ing. P. Ascher, presentado por el Ing. A. Dufour.

El Ing. Castells hace moción para que se pase una circular a los secretarios de las subcomisiones comunicándoles que no se podrá autorizar ninguna publicación sin antes haber recibido la aprobación de la C. D. Se acepta.

Se levanta la sesión a las 12.30 horas.

Acta No. 229

**REUNION DE LA C. D., 25 DE SEPTIEMBRE 1928,
A LAS 10 HORAS**

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensi, C. Bugni, A. Grimaux Anadón, I. Mariategui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, Z. Nurnberg, J. A. Vanderpoll, D. Rabinovich.

Se lee y aprueba el acta anterior.

Se da lectura a las siguientes cartas:

Del Dr. Roth, insinuando la idea de rendir un homenaje a la memoria del Dr. Simons, al cumplirse el 10º aniversario de su muerte. Se resuelve designar a los señores Gallego, Migotti y Rabinovich para que se entrevisten con el Sr. Roth a fin de convenir la mejor forma de llevar a cabo dicho homenaje.

Se da lectura a una carta del Ing. Selva, solicitando unos datos referentes a los caños Buckeye Youngstown y Sprague. Se resuelve pasarla a la Comisión de Reglamentaciones de Instalaciones Eléctricas.

Se levanta la sesión siendo las 13 horas.

Acta No. 230

REUNION DE LA C. D., 5 DE OCTUBRE 1928, A LAS 11.40 HORAS

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensi, C. Bugni, E. Eichel, J. O. Maveroff, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, C. Rabinovich.

Se lee y aprueba el acta de la sesión anterior.

Se leen las siguientes cartas:

De la Comisión de Reglamentación de Instalaciones Eléctricas, acompañando el informe, contestación a la carta del Ing. Selva. Se aprueba.

Del Dr. Roth proponiendo, que con motivo del 10º aniversario del fallecimiento del Dr. Simons, se coloque en el sepulcro que guarda sus restos una placa. Se aprueba y se resuelve que el Ing. Migotti haga las gestiones ante el Sr. Garbet para que se prepare una reseña de la obra y rasgos salientes de la personalidad del Dr. Simons, como así que recabe de la señora Simons la correspondiente autorización para la colocación de la placa. Se designa al Ing. Besio Moreno para que pronuncie un discurso en el acto de la ceremonia.

De "Ferrum" invitando a visitar dicha fábrica. Se agradece y se resuelve realizarla en el mes de Noviembre.

Se aceptan los siguientes socios: N. J. Cordiviola, A. Bela Gal, A. G. Vispo, F. Caroselli, F. Stark, P. Galle, G. Soppe, E. Galuzzi, V. Torrusio, T. Murgia, A. Caccioppoli, J. Amor Cordo, H. Montalto, C. A. Napp, A. Angelino, R. Abeya, D. Montaruli, F. Strobel, F. Schob, J. T. Walmer, J. Fernández García, P. Strazza, J. Carlos Siccó, L. Rodino, L. Pérez Zorrilla, S. Ilchner, C. Hreglich, F. Campesi, R. E. S. Svavh, E. Kaich, A. Delbosco, G. Starace, C. Maar, R. Paccapelo, D. Codemar, P. T. Luppi, C. Danielsson, F. de Bul-

nes, A. Fernández, C. Einsle, J. Ingrassia, J. Tantardini, F. Galizia, J. Grossi, F. Giordano.

Se autoriza la compra de los libros cuya lista presenta el Bibliotecario Ing. Maveroff.

Se aprueba el siguiente agregado a la reglamentación de las comisiones: Art. 8º: Los señores secretarios y miembros de las comisiones no podrán autorizar la publicación de ninguno de los trabajos ejecutados por la Asociación o Comisiones sin la aprobación expresa de la Comisión Directiva.

Se fija el día 18 para la comida a realizarse en el París Hotel, con motivo de celebrar el 15º aniversario de la fundación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, designándose a los Ingenieros Besio Moreno y Maveroff para que, respectivamente, pronuncien el discurso de circunstancias.

Se levanta la sesión a las 13.25 horas.

Acta No. 231

REUNION DE LA C. D., 30 DE OCTUBRE 1928,
A LAS 11.15 HORAS

Presidente: D. Rabinovich.

Presentes: R. J. Bensí, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, E. Eichel, E. Lix Klett, I. Mariategui, Z. Nurnberg, L. J. Sidler, D. Rabinovich, H. Ghersa.

Se lee y aprueba el acta de la sesión anterior.

Se leen las siguientes cartas:

Del Ing. Bessat, comunicando su próxima partida para Europa. Se resuelve anotarlo como socio ausente.

De la Sra. Simons agradeciendo el homenaje que se realizará en el 10º aniversario de la muerte del Dr. Simons.

Se aceptan como socios nuevos al Ing. Laraison, presentado por el Ing. Bessat, y el Ing. Corning, presentado por el Ing. Vanderpoll.

Se cambian ideas sobre el asunto Boletín, dejando una posición determinación para la próxima reunión.

Se levanta la sesión a las 13.20 horas.

Acta No. 232

REUNION DE LA C. D., 11 DE OCTUBRE 1928
A LAS 11 HORAS

Presidente: A. Gallego.

Presentes: R. J. Bensí, R. Burns, C. Bugni, A. Castells, E. Eichel, R. Grimaux Anadón, E. Lix Klett, I. Mariategui, J. O. Maveroff, L. W. Migotti, L. J. Sidler, J. A. Vanderpoll.

Se lee y aprueba el acta anterior.

Se leen las siguientes cartas:

Del Intendente de la Municipalidad de Monte Caseros, solici-

tando un técnico para asesorarla. En vista de posibles casos como éste, es decir, pedidos de técnicos para consultas, peritajes, etc., y a fin de poder tener una base para casos análogos, se resuelve designar a los Ingenieros Roth y Bugni, que formaron parte de la Comisión "ad hoc" que en otro período tuvo a su cargo el estudio de la intervención de la Asociación Argentina de Electrotécnicos en cuestiones de peritajes, consultas, etc., y al Ing. Sidler para que recaben todos los antecedentes e informes.

Se elige el modelo de la placa para colocar en el sepulcro del Dr. Simons.

El Ing. Maveroff, a pedido de la C. D., presenta un presupuesto de la casa Gasperini para el nuevo Boletín a publicarse. Después de un cambio de ideas se dispone pedir presupuesto con otro papel y tamaño.

Se levanta la sesión a las 13 horas.

LIBROS DONADOS

Donante

J. O. Maveroff. —Contribución al conocimiento de las turbinas a vapor y turbo dinamos (1909)	Ing. J. O. Maveroff.
Loyarte, R. G. —Física general	Facultad de Ciencias Físicas Nat. (La Plata).
Direc. Gen. de Nav. y Puertos. — H. Gamberale y F. A. Mermoz. —Caídas del Iguazú, Salto grande del Río Uruguay y rápidos de Apipé y Alto Paraná. Su aprovechamiento hidráulico (1928, 2 tomos).	H. Gamberale.

LIBROS ADQUIRIDOS

Schüle, W. —Termodinámica técnica (1925-1928, 2 tomos).
Escard, J. —Les fours électriques (1924).
Thomälen, A. —Electrotecnia.
Benischke, G. —Bases científicas de la electrotecnia (1924-1925, 2 tomos).
Roberjot, P. —Electricidad industrial (1924-1925).
Tomo I.—Generalidades.
Tomo II.—Medidas.
Tomo III.—Máquinas.
Tomo IV.—Instalaciones interiores.
Tomo V.—Centrales y redes.
Linker. —Tratado de medidas eléctricas (1927).

A los señores consocios

Tenemos el agrado de poner en conocimiento de los señores consocios que las siguientes librerías han acordado los siguientes descuentos:

Librería "La Facultad" (excepto libros de texto nacionales)	10 %
Librería "El Ateneo" (excepto libros de texto nacionales)	10 %

MOVIMIENTO DE CA

ENTRADAS

Saldo anterior		\$ 0.71
A Cuotas Socios Colectivos—		
Importe cuotas cobradas	\$ 5.620.—	
A Cuotas Mensuales—		
Importe cuotas cobradas	„ 7.142.—	
A Deudores Varios—		
Lo percibido	„ 2.420.—	
A Distintivos—		
Ventas	„ 32.70	
A Folleto Estadística—		
Ventas	„ 895.—	
A Donaciones a Biblioteca—		
Donación Sr. R. F. Ondoli	„ 25.—	
A Ganancias y Pérdidas—		
Sobrante comida	„ 12.—	
A Anuario—		
Ventas	„ 5.—	
A Instalaciones Eléctricas—		
Ventas	„ 0.80	
A Reglamentación Contadores—		
Ventas	„ 1.60	
A Fondo de Biblioteca—		
Donación recibida del “Comité Volta”	„ 5.000.—	„ 21.154.10
Banco Nación Cta. Cte.—		
Importe cheques girados	\$ 15.111.81	\$ 15.111.81

\$ 36.266

RIL A OCTUBRE DE 1928

SALIDAS

Por Gastos Generales.—

Pagado por los siguientes:

Comisiones	\$ 598.40	
Caja chica	„ 1.080.—	
Impresiones y Utiles	„ 379.15	
Teléfono	„ 202.60	
Lámparas eléctricas	„ 20.16	
Homenaje Dr. Simons	„ 184.90	\$ 2.465.21

Por Boletín.—

Pagado por las siguientes:

Impresiones	\$ 1.410.60	
Sueldos	„ 1.120.—	
Estampillas	„ 30.—	„ 2.560.60

Por Anuario—

Gastos expedición	„ 50.—
----------------------------	--------

Por Anuario 1929—

Entrega para gastos	„ 100.—
------------------------------	---------

Por Fondo de Biblioteca—

Pagado por los siguientes:

Sueldos	\$ 160.—	
Compra de libros	„ 332.50	
Muebles y Utiles	„ 1.008.—	
Encuadernaciones	„ 297.—	„ 1.797.50

Por Gastos de Biblioteca—

Sueldos	„ 120.—
------------------	---------

Por Sueldos—

Lo pagado	„ 2.745.—
--------------------	-----------

Por Alquileres—

Lo pagado	„ 1.533.—
--------------------	-----------

Por Biblioteca—

Pago revistas	„ 31.—
------------------------	--------

Por Gastos Estadística—

Pagado por los siguientes:

Remuneración trabajo	\$ 800.—	
Impresiones	„ 2.945.—	
Entrega para gastos	„ 100.—	„ 3.845.—

Por Banco Nación Cta. Cte.—

Importe depositado en Cta. Cte. .. .	\$ 15.247.31
Saldo actual	\$ 21.018.15
	„ 1.16
	\$ 36.266.62

Asociación Argentina de Electrotécnicos

SOCIOS HONORARIOS

Manuel B. Bahía Walter Nernst Rufino Varela Carlos Cuneo

DELEGADO OFICIAL EN EUROPA: J. Frikart

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Cornish James T. Fassbender E. Gessaroli Alfredo

SOCIOS ACTIVOS

Abeya R.	Crawford N. S.	Herzfeld R.	Müller E. (hij.)
Adde E.	Croxatto C. H.	Hoepner M.	Münter O. L.
Aguerreberry L.	Curtius F.	Hreglich C.	Muñoz E. J.
Aguirre J. U.	Dagassan E. E.	Huber F.	Murgia T.
Albani F.	Dannielsson O.	Huber J.	Mussel L.
Alcon J.	Dante J.	Huergo E.	Muzzio L. e hijos
Aldum H.	De Bulnes F.	Huntington R.	Napp C. A.
Alt F.	De la Cuesta J.	Hunziker J. J.	Newbery E.
Allende F.	De la Serna R. T.	Ilschner S.	Nicolai R. G.
Amor Cordo J.	Delbosco A.	Induni F.	Niebuhr G.
Anfossi M.	Del Ponte F. N.	Ingrassia J.	Nielsen N. E.
Angeloni A.	Devoto E.	Invernizzi E.	Nurnberg Z.
Ansaldo P.	Diaz E.	Iturbe A.	Oficina Electrotécnica de la Municipalidad de Iarará
Aragnetti H.	Di Benedetto A.	Jakson C. d'Agui-lar	Ondoli E. J.
Ascher P.	Dietz C. F.	Jannello A.	Onofri R.
Ascher R.	Dietz C. F.	Janrrieta P.	Orrigoni E. A.
Assi P.	Dirección de Alumbrado de La Plata.	Jáuregui L. V.	Ottoneiro R. J.
Baccá R.	Ditttrich R.	Jáuregui R. C.	Paccapelo R.
Bachr. E.	Dons Bledel R.	Kaich E.	Parinaud L.
Bahia E. D. A.	Dufour A.	Katzen P.	Parrott R. G.
Baldaff A.	Eichel E.	Keller R.	Pérez Zorrilla L.
Bahne W.	Einsle C.	Ker D. W.	Petruchkin J.
Baratini V.	Enrico J.	Kleiner M.	Piazza T. L.
Barbieri T.	Espindola D.	Knobloch A.	Pinnola C.
Barni H.	Fascia Avalos, R.R.	Kruger F. H.	Pirillo S.
Batchelder C. C.	Fernández A.	Kulberg S.	Pizza A.
Bela Gal A.	Fernández R. A.	Kunz A.	Polito A.
Belleville A.	Fernández García J.	Lahore M.	Ponce de León C. F.
Bensi R. J.	Fernández R. A.	Laidler W. C.	Pozzo S.
Besio Moreno N.	Ferrando M.	Lanfranchi J. J.	Pratti F.
Bilis N.	Fischer A.	Lang A. C.	Rabinovich D.
Bindon H. D.	Fontenla G. J.	Langh J.	Ramirez Sosa A.
Block E. E.	Fossatti P. G.	Lasalle R.	Rebuelto E.
Bock M.	Fournier A. G.	Laurel B.	Reece W. A.
Bonfiglioli A. A.	Freudemann E.	Laurencena M. J.	Retana A. Ochoa de
Borraut L.	Fuchs L.	Léps J.	Riesenkamp P.
Bossi S. J.	Galle P.	Lienhard E.	Rodino L.
Boucau M.	Galleani J.	Lincke J.	Rodriguez L. E.
Brayne C.	Gallio A.	Lindop V.	Romagnoli A. A.
Brieux F.	Galizia F.	Lius C.	Romero Domingo y Compañía
Brinckmann A.	Galuzzi	Lix Klett E.	Ronge M.
Brown E. I.	Gamberini A.	Luchi U.	Rossi C.
Brumana J. H.	García González, J.E.	Luppi P. T.	Roth R.
Brunner C.	Garbarini J. A.	Maar C.	Saglio C. J.
Buchhorn W.	Garbet A.	Maione A.	Saporta L.
Hugni C.	Gatti A.	Maiorana F.	Schachert O.
Burns R.	Gervaso A.	Manzanera J.	Schaefer P. F.
Bustorf C. E.	Ghera H.	Marcó E. T.	Scheurle E.
Cabral J.	Giannini G.	Marelli V. A.	Schiavi C.
Cacciopoli A.	Giordano F.	Mariategui I.	Schiffel E.
Campesi F.	Givens E. C.	Martini L.	Schnee H.
Cantalupi M. R.	González T.	Marzick C.	Schob F.
Capdevila P. M.	Gozzi J.	Marzo C.	Schottenheim R.
Carbone A.	Grassi A. J.	Massini J.	Schuchardt O.
Caroselli F.	Grill P.	Maurer F. F.	Schuler G.
Carosio J.	Grimaux A. A. R.	Mautner E.	Scott L.
Carriquiriborde A.P.	Grossi J.	Maveroff J. O.	Selbmann E.
Casalis A.	Guillemet E.	Meier J. C.	Sicco J. C.
Castells A.	Hale W. B.	Melmann J.	Sidler L. J.
Castineiras J. R.	Hall J. S.	Mendoza F.	Simeone J. P.
Cavallo F. J. V.	Hanauer E. G.	Michetti O. D.	Simenoff M.
Cazzoli S.	Hasche M. E.	Middleton E. W.	
Cerialle M. A.	Hayn E.	Migotti L. W.	
Chesset P.	Heffter J.	Molina J. A.	
Cioffi J. N.	Hellmann H.	Montalto H.	
Colombo R. V.	Herlinger L.	Montaruli D.	
Cordiviola N. J.	Herlitzka M.	Montalvo J.	

Smith P. S.
 Solari R. S.
 Suárez A. J.
 Starace C.
 Stark F.
 Strazza P.
 Strobel F.
 Svavh R. E. S.
 Sumay O. J.
 Tabossi H.

Tagliabue L. A.
 Tantardini J.
 Tapia N.
 Terzaghi J.
 Thern A.
 Tissot E. L.
 Tognetti F.
 Tonazzi A. J.
 Torrusio V.

Toschi M.
 Towers A. C.
 Uhlemburg K.
 Urie R. J.
 Valdani V.
 Valobra O.
 Vanderpoll J. A.
 Vispo A. G.
 Vogl E.

Volpe A.
 Walmer J. T.
 Weissner O.
 Werner R.
 Wilson Rae, J. R.
 Wulff E.
 Zamboni A.
 Zietzke A.
 Zimmermann R. F.

SOCIOS ASPIRANTES

Baldorini G.
 Castro H. R.
 Catalá R. J.
 Cipolla A.
 Costa A.
 Cueto A. J.
 Dalla Tea J.

Dalmasso H.
 Daniele A. J.
 Debenedetti S. E.
 Ferro D.
 García J. M.
 González A.
 Hope Bolland E.

Jacuboff L. M.
 Levin E.
 Quatrini L.
 Pérez A. R.
 Ristrelli E. M.
 Rossi F. J.

Saretzky I.
 Selvaggio C.
 Terrero Vinay Y.
 Urrutia J. E.
 Varese C. E.
 Zilio M. A.

SOCIOS AUSENTES

Bessat G.
 Casanovas D.

Mendiola P. de
 Pérez A. R.

Plowright S.
 Podestá J.

Simier J. P.
 Sture A.

A V I S O S

Dr. RODOLFO ROTH

ABOGADO

INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA



Concesiones Municipales, Con-
tratos, Patentes de Invención,
etc.

Edificio Banco de Boston

Escritorio 506

U. T., 33, Av., 6872

Compañía Industrial de Electricidad

CANNING, 3711

U. T., 71, Palermo, 4327

OSRAM Ltda. Cia. Sudamericana

MORENO, 970, 4º piso

U. T., 37, Rivadavia, 6361

ACUMULADORES **AFA - TUDOR - VARTA** ACCUMULATOREN-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT

U. T., 35 Lib., 0085 TUCUMAN, 900

SIEMENS-SCHUCKERT

Compañía

Platense de Electricidad S. A.

B. IRIGOYEN, 330

U. T., Riv., 6520-23.

BROWN BOVERI

COMPANIA SUD AMERICANA
DE ELECTRICIDAD (S. A.)

U. T., 71, Pal., 4327. CANNING, 3711

Philips South American Export Co.

RIVADAVIA, 1447

U. T., Mayo, 3033

OERLIKON

OFICINA TECNICA

SARMIENTO, 722 Buenos Aires

U. T., 38, Mayo, 7015

Talleres Electro Mecánicos

Fábrica Nacional de Alambres

Radio Telefonía

ALFREDO J. TONAZZI

Presidente SAENZ PEÑA 346

U. T., 38, Mayo, 2308

TRANSRADIO INTERNACIONAL

Cia. Radiotelegráfica Argentina

SAN MARTIN, 329

U. T., 6355, Avenida

COMPAÑIA SUDAMERICANA S. K. F.

VICTORIA, 502

U. T., 33, Av., 3683

JUAN B. SCAPUSIO y Cia.

C. PELLEGRINI, 698

U. T., Mayo, 0558

Taller:

DOBLAS, 447

U. T., Caballito, 2773

The Anglo Argentine General Electric Co. Ltd.

RIVADAVIA 1475 - 1483

U. T., 38 - Mayo, 3021

A V I S O S

A. E. G.

**COMPANIA ARGENTINA
de ELECTRICIDAD**

U. T., Av., 5790 al 93. ALSINA, 1115

**Compañía Anglo Argentina
de ELECTRICIDAD, S. A.**

ESMERALDA, 188

U. T., 35, Libertad 0082

**Compañía Hispano-Americana
de ELECTRICIDAD**

ALSINA y BALCARCE

U. T., Av., 7130 al 24

**Compañía Italo-Argentina
de ELECTRICIDAD**

CORRIENTES, 681

U. T., 31, Retiro, 3401

**Compañía de Tranvías
ANGLO ARGENTINA, Ltd.**

Av. de MAYO, 819

U. T., Rivadavia, 2720 al 25

**COMPANIA
STANDARD ELECTRIC
ARGENTINA**

(antes Western Electric)

PASEO COLON, 185

U. T., Av., 5050 al 51

**Compañía Westinghouse
Electric International S. A.**

Av. de MAYO, 1035

U. T., 37, Rivadavia, 5016

FARRAN & ZIMMERMANN

CANGALLO, 456

U. T., Av., 1622

**Cía. Argentina de Motores
DEUTZ OTTO LEGITIMOS**

PUEYREDON, 624, esq. LAVALLE

U. T., 62, Mitre, 6624

**GENERAL ELECTRIC
S. A.**

Victoria, 618 esq. Perú

U. T., Av., 1551

Koerting Hermanos, Ltd.

PASEO COLON, 450

U. T., 33, Av., 5105

LIX KLETT & Cía.

LIBERTAD, 1088

U. T., Plaza, 0044

Otis Elevator Company

Av. LEANDRO ALEM, 1608-1616

Administración: U. T., 41, Pza, 0011

Reclamos: 44, Juncal, 0087

"PIRELLI" S. A. Platense

SANTA FE, 1544

U. T., Juncal, 0081

A V I S O S

LUIS LANG y Cía.
TUNGSRAM

AVENIDA DE MAYO 760
37, Rivadavia 2359

Buxton Guilayn y Cía.
ELECTRICIDAD, MAQUINARIAS
Y AUTOMOVILES

SUIPACHA 602
U. T. 35, Libertad 0041

EMPRESA DE LUZ Y FUERZA
S. A.

BALCARCE 184

**Compañía Argentina
de Electricidad**
S. A.

BALCARCE 184

Sociedad de Electricidad
DE
ROSARIO

MAIPU 835

ROSARIO

**W. T. Henley's Telegraph
Works Co. Ltd.**

PERÚ 84 - 4º. PISO

COMPAÑÍA ARGENTINA
de
TRANVIAS Y FUERZA Ltda.

SAN MARTIN 3565 — SANTA FE

Compañía de Electricidad
de la
Provincia de Buenos Aires

PASEO COLON 185 U. T. 2946 Av.

BOLETÍN

DE LA

Asociación Argentina

DE

ELECTROTÉCNICOS

621.3 (062) (82) (05)

ÓRGANO DEL COMITÉ ELECTROTÉCNICO ARGENTINO

NÚMERO EXTRAORDINARIO

A
L
E
J
A
N
D
R
O



V
O
L
T
A

1827 - 1927

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
A los socios.....	5
Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Electro- técnicos	9
Dedicatoria a Alejandro Volta.....	11
Homenaje nacional a A. Volta, en el primer centenario de su muerte	13
Comisión Ejecutiva de Homenaje a A. Volta.....	17
Los homenajes efectuados.....	21
El senador profesor A. Garbasso.....	25
Conferencias del senador A. Garbasso..... 29, 42, 44, 46, 68 y	73
Visita a los trabajos de erección de la superusina eléctrica de la C. H. A. D. E.....	79
Entrega de la estatua de A. Volta a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.....	87
La Química y Alejandro Volta.....	93
La evolución de los estudios electrotécnicos en la República Argentina	112
Universidad de La Plata.....	141
Homenajes particulares	146
Alejandro Volta (conferencia dada en la Escuela de Mecánicos).	159
Alejandro Volta (conferencia dada en la Escuela de Pilotos y Maquinistas Navales).....	167
Concurso	175
Calle Volta	185
Diploma, medalla y plaqueta.....	191
Una nota alegre.....	193

SEÑORES CONSOCIOS:

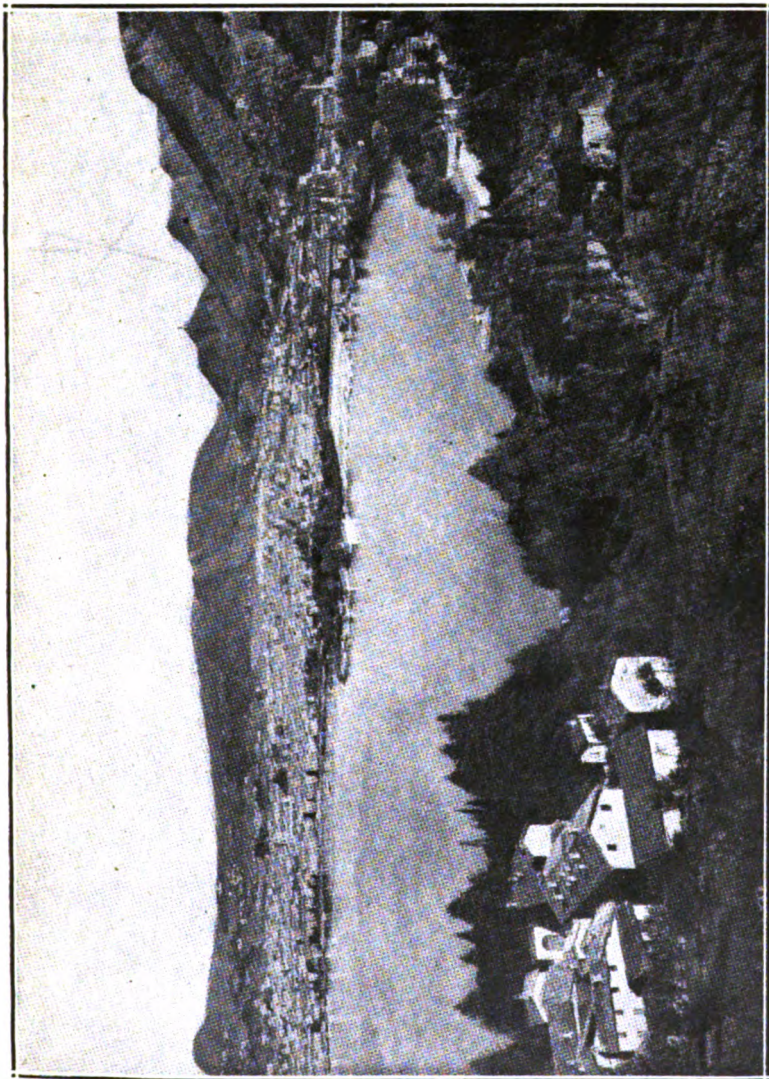
La Asociación Argentina de Electrotécnicos ha creído interesante reunir en un número extraordinario de su Boletín, todos los actos que se han llevado a cabo como homenaje al físico italiano Alejandro Volta en el primer centenario de su muerte. El comité de homenaje, a su vez, ha decidido, en la sesión del mes de julio, encomendar ese trabajo al Secretario, ingeniero J. O. Maveroff, que ya anteriormente había preparado el número extraordinario del Boletín dedicado a Volta. Conocido el motivo del presente número, es menester hacer notar que en el primer número extraordinario se ha historiado a grandes rasgos el desarrollo de la electricidad en nuestro país, aprovechando que viven aún algunos de los *pioneers* que, con gran generosidad, han suministrado datos y proporcionado fotografías de aquellas épocas pasadas, que son como la infancia de la electricidad en esta República. En esto estriba el valor de aquel número extraordinario, pues antes de que se perdieran los datos del origen, ellos quedan impresos para los técnicos de las generaciones futuras.

En cuanto al presente número extraordinario, su valor también es digno de ser notado, pues aquí se han resumido los actos, discursos y conferencias que la A. A. E. T. ha organizado para conmemorar la memoria del gran Volta; en él podrán inspirarse las generaciones que nos siguen, hasta que llegue la que conmemorará el segundo centenario de la muerte del descubridor de la pila.

Sin jactancia, creemos que los que nos seguirán nos juzgarán bien, a pesar de que la ciencia eléctrica, que cada día progresa, habrá llegado para entonces a una altura que, por el momento, no podemos ni remotamente suponer ni conjeturar; pero cualquiera que sea el nivel que alcance la electricidad, la generación del segundo centenario tendrá seguramente un juicio para nosotros benévolo y nuestra mayor honra será si reconocerá que hemos sido previsores, dejando sentadas las primeras etapas de nuestra industria eléctrica, así como también lo que hemos hecho en homenaje al genio de A. Volta.

Si para esa época hay hombres inteligentes y ecuanimes al frente de nuestra A. A. E. T., ellos reconocerán también que haciendo abstracción de Italia, la República Argentina, la más alejada hija latina del hemisferio Sur, es la que ha rendido el homenaje más grande al sabio italiano y dirá que si bien el mundo entero ha aprovechado el invento, la Argentina lo ha reconocido y su agradecimiento lo ha manifestado en forma tangible por medio de un homenaje digno del inventor.

Creo no exagerar diciendo que la A. A. E. T. con los dos números extraordinarios de su Boletín, ha levantado un monumento escrito de mérito, digno de la consideración de todas las generaciones que constituirán la A. A. E. T. del futuro.



Viata de Como.

Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Electrotécnicos

<i>Presidente</i>	Ing. A. GALLEGO
<i>Vicepresidente 1.º</i>	• J. O. MAVEROFF
<i>Vicepresidente 2.º</i>	• D. RABINOVICH
<i>Secretario</i>	• R. J. BENSI
<i>Secretario Sustituto</i>	• I. MARIATEGUI
<i>Tesorero</i>	• J. A. VANDERPOLL
<i>Tesorero Sustituto</i>	• R. BURNS
<i>Vocales</i>	• C. BUGNI
	• A. CASTELLS
	• A. A. DI CIO
	• E. EICHEL
	• H. GHERSA
	• A. R. GRIMAUX ANADON
	• E. LIX KLETT
	• L. W. MIGOTTI
	• Z. NURNBERG
	• L. J. SIDLER

ALEXANDRO VOLTA

EXIMIO PHISICARUM CULTORI
PERILUSTRI VIRO
LATINITATIS GENIO
ARGENTINI
NATURALIBUS IN SCIENTIIS SODALES
LIBENTISSIME
OFFRUNT

Homenaje nacional a A. Volta en el primer centenario de su muerte

Bajo el auspicio del excelentísimo señor Presidente de la República.

Dr. MARCELO T. de ALVEAR

Promotor: ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ELECTROTÉCNICOS.

Comisión de honor: Presidentes: S. E. el Embajador de Italia: S. E., el señor Ministro de Relaciones Exteriores, doctor Angel Gallardo.

PODER EJECUTIVO:

- S. E. el señor Ministro de Hacienda, doctor Víctor M. Molina.
- S. E. el señor Ministro del Interior, doctor José P. Tamborini.
- S. E. el señor Ministro de Guerra, general Agustín P. Justo.
- S. E. el señor Ministro de Marina, M. Domecq García.
- S. E. el señor Ministro de Justicia e Instrucción Pública, doctor Antonio Sagarna.
- S. E. el señor Ministro de Agricultura, ingeniero Emilio Mihura.
- S. E. el señor Ministro de Obras Públicas, doctor Roberto M. Ortiz.

PODER LEGISLATIVO:

- Presidente de la H. Cámara de Senadores.
- Presidente de la H. Cámara de Diputados.

PODER JUDICIAL:

- Presidente de la Suprema Corte de Justicia, doctor Antonio Bermejo.
- Camarista: José Figueroa Alcorta, Miguel Laurencena, Ramón Méndez, Roberto Repetto.
- S. E. el señor Intendente Municipal de la Capital.
- Presidente del Concejo Deliberante.
- Director General de Correos y Telégrafos, Arturo Goyeneche.

Dr. Humberto Carelli.
Dr. Alfredo Lanari.
Dr. Luis Mitre.
Dr. Ezequiel Paz.
Dr. Tomás Sojo.
Dr. David Spinetto.

ENTIDADES CULTURALES EN GENERAL

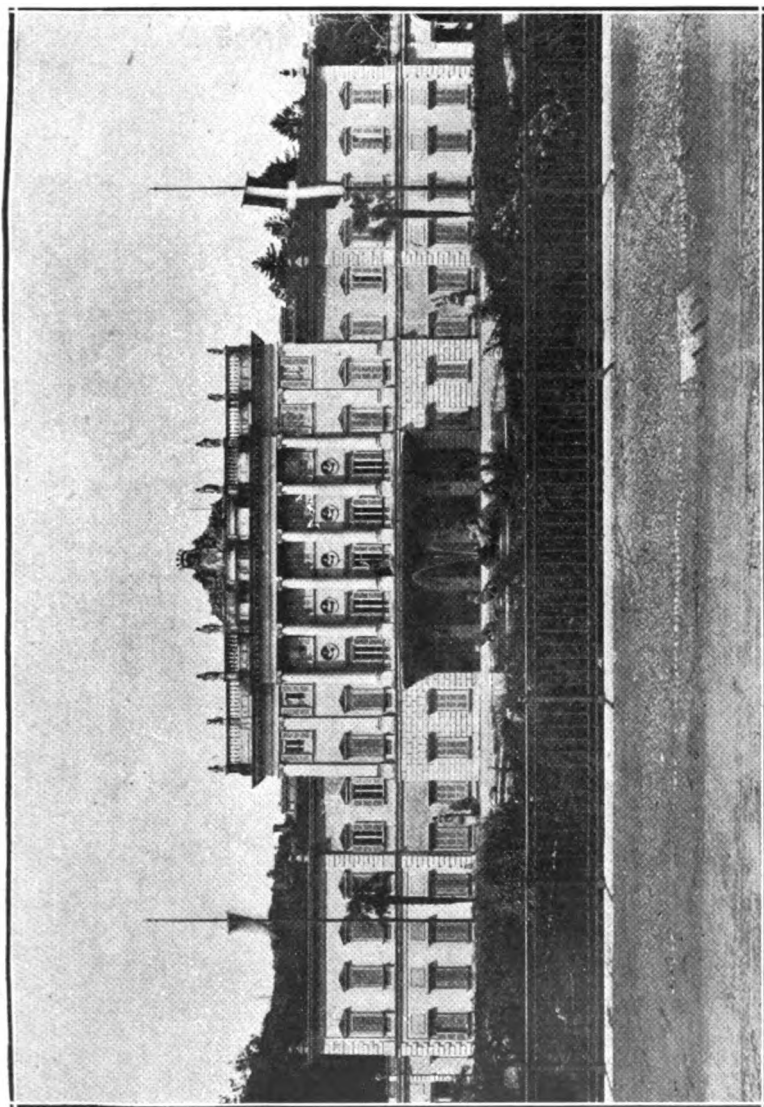
Decanos de las Facultades de Ingeniería.
Rector de las Universidades de la Capital e Interior de la República.
Directores de Escuelas Industriales.
Directores de Escuelas Navales.
Centro Nacional de Ingenieros.
Sociedades Científicas en general.
Centro Ingenieros Electricistas. Ingleses, Alemanes y Norteamericanos.
Unión Industrial Argentina.
Federación de Sociedades Italianas.
Sociedad Dante Alighieri.
Radio Club Argentino.
Cámara Argentina de Electricidad.

COMPAÑIAS TELEFONICAS

Unión Telefónica.
Cooperativa Telefónica.
Telegráfico Telefónica.

COMPAÑIAS TELEGRAFICAS

Transradio Internacional.
All America Cables.
Telegráfica Río de la Plata (Vía Western).
Jefes de Comunicaciones Navales, del Ejército y Aeronáuticas.



Vista de la Villa Olmo, sobre el Lago de Como, donde Italia centralizó el homenaje a Alejandro Volta.

Comisión Ejecutiva de Homenaje a A. Volta

Presidente:..... Ing. NICOLÁS BESIO MORENO

Vicepresidente 1.º » AGUSTÍN ZAMBONI

Vicepresidente 2.º » MAURICIO BOCK

Secretario..... » JOSÉ OTTO MAVEROFF

Tesorero..... » CARLOS BUGNI

Vocales..... » ERNESTO LIX KLETT

» MARCELO RONGÉ

» MÁXIMO MILLÁN

» EDUARDO HUERGO

» VÍCTOR VALDANI

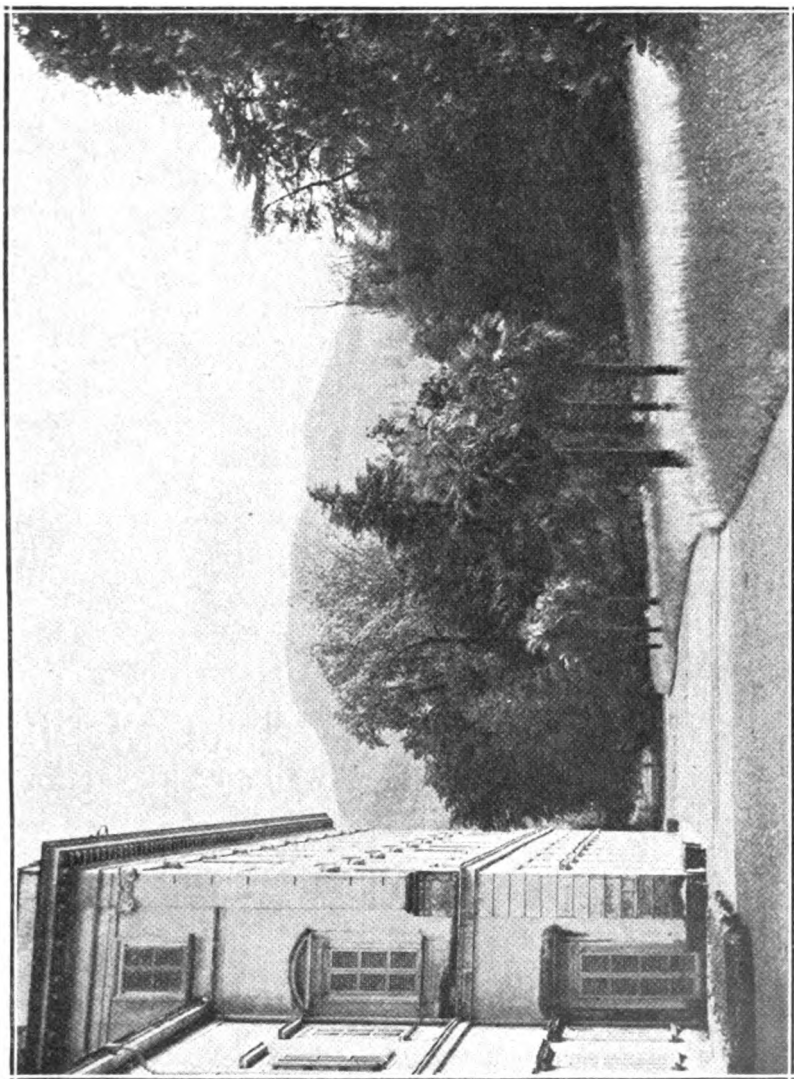
» HUMBERTO GHERSA

» ZACARÍAS NURNBERG

» ANTONINO JANNELLO

» JULIO NOBLE

» DAGNINO PASTORE

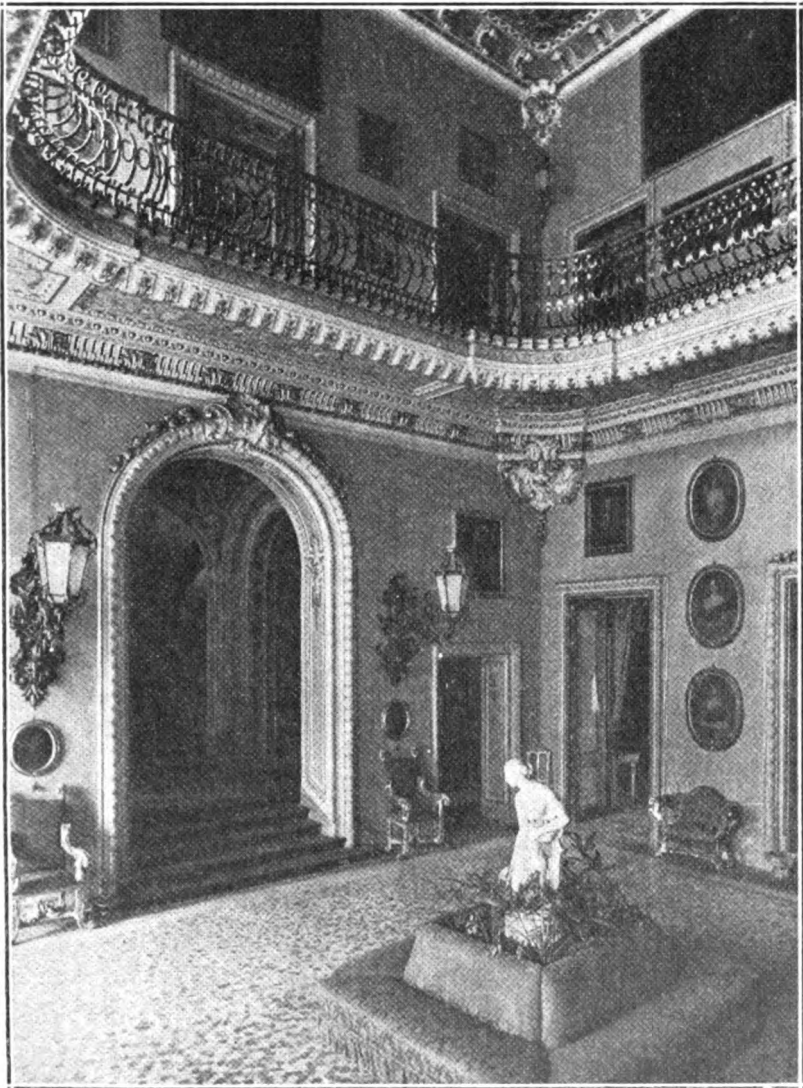


Una vista del parque de Villa Olmo (Lago de Como).



Los homenajes efectuados

- I. Adhesión al homenaje mundial realizado en la ciudad natal de Volta (Como - Villa Olmo).
- II. Donación de una estatua de Volta a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires.
- III. Donación de una estatua a la Escuela de Electrotécnica de la Universidad de La Plata.
- IV. Colocación de una placa conmemorativa en la calle Alejandro Volta, y una artística lámpara votiva.
- V. Ciclo de conferencias por el eminente físico italiano Antonio Garbasso.
- VI. Conferencia sobre la evolución de los estudios eléctricos en la República Argentina, por el Dr. Ingeniero G. Niebuhr, profesor de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela Industrial de la Nación.
- VII. Conferencia sobre Alejandro Volta y la Química, por el Ingeniero J. O. Maveroff, Ingeniero-Inspector de Electricidad de la Marina de Guerra.
- VIII. Concurso público para estímulo de las investigaciones eléctricas del país.
- IX. Donación de \$ 5.000 para la Sala del Laboratorio de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Astronómicas de La Plata.
- X. Dos números extraordinarios del Boletín de la A.A.E.T. dedicados a Volta.
- XI. Donación de 12 obras completas de A. Volta a las Universidades, Escuelas y Centros Científicos.
- XII. Distribución de un diploma a todos los adherentes al homenaje, con una medalla, obra del escultor argentino Sforza.
- XIII. Acuñación de una medalla-plaqueta, distribuída al público en los actos realizados.
- XIV. Visita a la superusina en construcción, perteneciente a la C. H. A. D. E.
- XV. Visita a la usina eléctrica "Pedro Mendoza, de la C.I.A.E.



Un interior de Villa Olmo (Lago de Como).

El senador profesor Antonio Garbasso



SENADOR ANTONIO GARBASSO

La A. A. E. T. para iniciar el homenaje al físico italiano Alejandro Volta invitó al profesor A. Garbasso, senador del Reino de Italia e Intendente Municipal de la ciudad de Florencia, a venir a Buenos Aires para dar un ciclo de conferencias. El profesor Garbasso aceptó la invitación, llegando a esta ciudad

el 30 de junio, y dió cinco conferencias en la Facultad de Ingeniería y una en la Universidad de La Plata, referentes a la ciencia en la época de Volta y sobre el insigne físico, historiando la ciencia italiana desde la edad media hasta llegar al siglo que vió nacer a Volta. Dichas conferencias, cuyo resumen se da más adelante, fueron sumamente interesantes y fueron escuchadas con sumo interés por un nutrido y selecto auditorio, formado por los profesores y alumnos de la Universidad, además de los más destacados profesionales pertenecientes a la A. A. E. T.

He aquí algunos datos biográficos del eximio profesor que nos ha visitado.

El senador Garbasso es actualmente uno de los profesores más renombrados de Italia por sus trabajos científicos. Nacido en Vercelli, en el año 1871, se doctoró en 1892 en la Universidad de Turín, en ciencias físico-matemáticas. Su primer pensamiento, al diplomarse, fué de perfeccionarse al lado de los grandes físicos de la época, para lo cual emprendió viaje a Roma y a Berlín, donde permaneció algunos años; a su regreso fué nombrado libre docente de matemáticas en la Universidad de Turín y más tarde profesor de física en la Universidad de Génova.

En el año 1913 obtuvo la misma cátedra en el Ateneo Florentino, como sucesor del eminente Antonio Roiti, y a pesar de ser muy joven, su renombre de físico y de filósofo le valió ese puesto tan elevado.

Inmediatamente procedió a la instalación y organización del nuevo Laboratorio de Física del Ateneo, en Arcetri, el cual es actualmente un modelo que tratan de imitar las demás universidades italianas.

El profesor Garbasso, de acuerdo con las ideas antiguas, es además un eximio filósofo, pues no concibe la ciencia sino como elemento de un sistema filosófico que involucre todos los conocimientos humanos en forma armónica.

La Academia de Ciencias de Turín, el Instituto Lombardo y la Academia de la Crusca, lo nombraron miembro, lo cual demuestra el alto aprecio que se le tiene por su labor científica, que es muy vasta, como podrá verse por la lista de trabajos publicados y que damos a continuación:

Influenza della magnetizzazione sulla resistenza elettrica del ferro e del nichel. Torino, 1891.

De modulationibus electricis libri duo. 1905.

Eccitatori di Hertz con spettro di emissione a più righe. 1912.

Fisica d'oggi filosofia di domani. 1910.

Il calcolo della probabilità e l'ordinamento giudiziario. 1908.

L'arco atom e la dirigibilità delle onde elettriche. 1909.

Ricerche teoriche recenti sullo spettro dell'idrogeno. 1913.

Quindici lezioni sulla luce considerata come fenomeno elettromagnetico. 1897.

Soluzione grafica di alcuni problemi di balística esterna. 1903.

Sopra il fenomeno di Stark - Lo surdo. R. Accad. dei Lincei. 1913.

Sugli spettri delle stelle variabile. Atti della Soc. Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche. 1904.

Sui problemi delle once piane nella teoria elettro-magnetica della luce. Atti. R. Accad. Scienza Torino. 1892.

Sopra un particolare fenomeno di diffusione. Rendiconti della R. Accad. Licei. 1911.

GARBASSO E BATTELLI. — *Sulla dispersione delle cariche elettrostatiche.* 1896.

GARBASSO E BATTELLI. — *Progressi recenti della fisica teorica-sperimentale ed applicata.* Roma, 1911.

GARBASSO E VACCA. — *Sopra una vecchia esperienza di Bennet e Volta.* Rendiconti dell'Accad. Lincei. 1911.

GARBASSO E VACCA. — *Sulla diffusione del potenziale elettrostatico nell'aria.* Rendic. dell'Accad. Lincei. 1911.

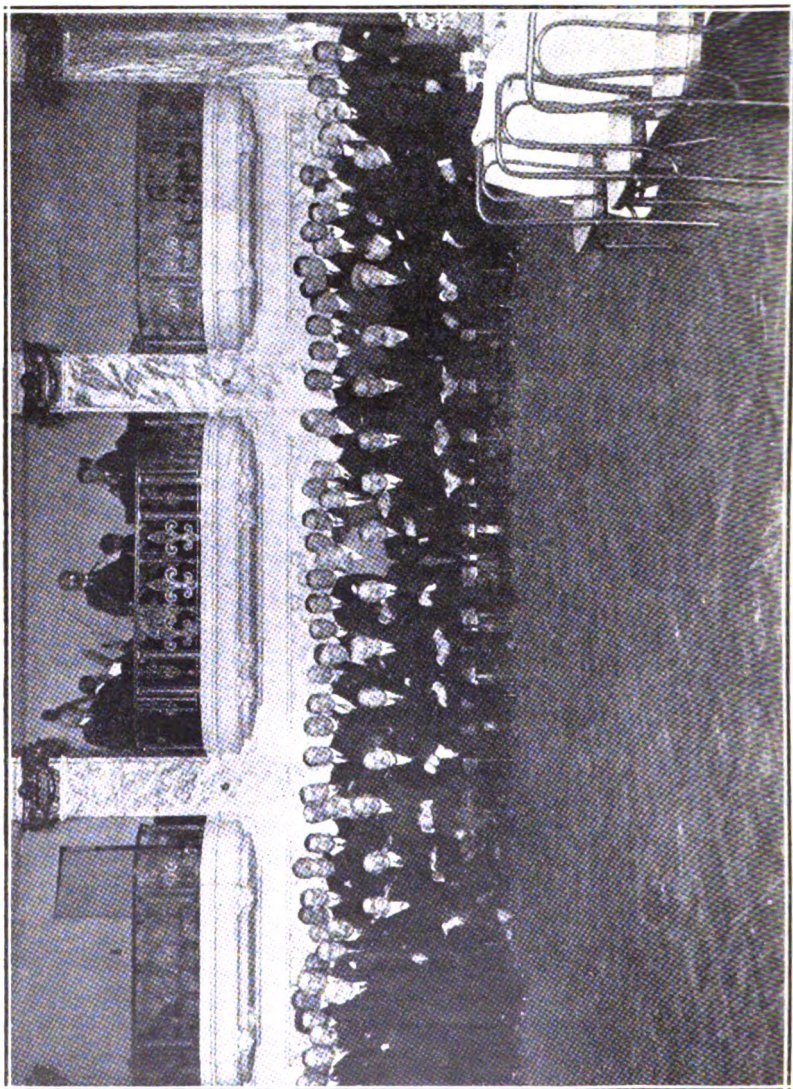
GARBASSO E BATTELLI. — *Sopra i raggi Rontgen.* Pisa, 1896.

La A. A. E. T. y el Circolo Italiano agasajaron al distinguido huésped, dentro de la premura del tiempo, pues el profesor Garbasso sólo permaneció once días en el país, pues su presencia se hacía necesaria en Como, donde debía tomar parte en el programa de homenajes que debían efectuarse en la ciudad natal de Volta.

La A. A. E. T. ofreció al profesor Garbasso un banquete en el salón Imperio del Jockey Club y, en conjunto con el Circolo Italiano, un almuerzo en el gran salón de recepciones.

Además, la A. A. E. T. ha dado una recepción, especialmente dedicada al huésped, en su local del Paseo Colón, donde se reunieron todos los socios radicados en la ciudad. El profesor Garbasso ha tenido, en esa ocasión, palabras de encomio para la A. A. E. T. y prometió ocuparse en Italia para una más franca cooperación de la entidad similar italiana con la Argentina.

El día de su partida concurrieron a bordo del transatlántico Giulio Cesare una cantidad de socios y, en sus últimos momentos en territorio argentino, se encontró rodeado por el presidente de la A. A. E. T., ingeniero E. Lix Klett, por el presidente del Comité de Homenaje a Volta, ingeniero N. Besio Moreno y por el secretario del Comité, ingeniero J. O. Maveroff.



Almuerzo ofrecido al profesor Giurlasso por la A. A. E. T. v el Círculo Italiano

La física italiana antes de Volta

Primera conferencia

El eminente electrotécnico, senador profesor Antonio Garbasso, ha inaugurado en la facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales el ciclo de conferencias organizado por el "Comité de Homenaje a Volta" de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

El ingeniero N. Besio Moreno, presidente del Comité, presentó al conferenciante, diciendo:

Señores:

La conmemoración de Alejandro Volta nos reúne en la aula severa de la Facultad de Ciencias Exactas, como al conjuro de una grande bandera se agrupan los soldados de una causa irreprochable.

Cien años hace dejó de trabajar y producir este maestro del trabajo y este maestro del saber, pero, antes de cerrar el curso de su vida, había asegurado con su labor estos actos que la posteridad le depara y que elaboró desde el lejano asiento de sus indagaciones.

Lo conmemoramos porque Buenos Aires aspira a mantener viva en sus áreas sagradas de estudio la luz espiritual que es fundamento positivo de su progreso y noble y límpida dirección de sus aspiraciones; luz espiritual con la que tendemos a crear cada vez con más intensidad un ambiente científico doctrinario y hondo en estas apartadas tierras del Plata; apartadas, no porque no tengan perennemente su visión puesta en los centros científicos del mundo mental, sino porque, así en el tiempo como en el espacio, estamos lejos del radio material de vida cuya fuerza dinámica de investigación tiene su sector dorsal en el corazón de Europa.

Fortaleciendo este ambiente científico iremos creando, cada vez con más seguridad, una fuerza de emoción espiritual, que será la acción directriz del bajel de la República y que permitirá fundar nuestra indudable creciente grandeza material, sobre una base idealista y preclara que asegure un porvenir deli-

cado y puro al desarrollo nacional. Sobre estas líneas de marcha procuramos dar a cada acontecimiento científico universal un relieve distinguido que nos asocie, en alguna medida, a la evolución y a las expresiones del movimiento intelectual. Sus fuerzas se asimilan al valor universitario y lo auxilian con esfuerzos de consolidación y engrandecimiento y con útiles perspectivas para todos.

Por esto la Asociación Argentina de Electrotécnicos ha decidido conmemorar este centenario de Volta, eligiéndolo al efecto como a uno de los hombres más eminentes de la civilización contemporánea, si no fuera que podemos considerarlo como uno de los tripodes del edificio en que se afirma el poderío moderno de la industria y de casi todos los aspectos de la vida presente. Ciertamente, la Asociación Argentina de Electrotécnicos no se ha hallado sola en esta oportunidad, han acudido presurosamente a su llamado todas las grandes entidades electrotécnicas del país y las a la electrotécnica vinculadas: en primer grado las compañías Hispano Argentina de Electricidad e Italo Argentina de Electricidad, y es mediante el apoyo de estas dos entidades y las demás a que me he referido, que la conmemoración puede dejar en esta casa el mármol de Volta, que pronto permanecerá junto a la familiar visión de los laboratorios y a la palabra de Antonio Garbasso que hoy nos congrega.

Para conmemorar un grande hombre del pasado era preciso un hombre del presente de la misma filiación especial, y así, al grande físico del laboratorio y de la doctrina, debíase agregar el grande físico que es Garbasso, ya conocido en el mundo de los técnicos de la ciencia aplicada y de los especialistas de la ciencia pura como una eminencia de nombradía, y digna, sin disputa, como se lo ha considerado, de tener a su cargo la conmemoración volteana en Como, eje en el cual los actos universitarios, técnicos y de discusión adquirirán, con la exposición retrospectiva y presente realizada, el relieve de la más alta consideración, por el ilustre estudioso, que la bella y pequeña ciudad daría al mundo para beneficio de las generaciones todas.

Profesor Garbasso: Habéis adquirido personalidad internacional, por el valor de vuestra obra científica y docente y por ello llegáis a Buenos Aires para subir al estrado universitario, no como extranjero que asciende por las ajenas escalas, sino como dueño de casa que pisa sus propios diñteles para ejercer funciones que sus méritos han consagrado con indeleble trazo.

Señor decano: En nombre de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, cuyo Comité de homenaje a Volta tengo la honra de presidir, os confío el sabio profesor que hemos llamado para poner en vuestras manos.

Tomó la palabra el profesor Garbasso disculpándose por el uso que haría en sus conferencias del idioma italiano, manifestando que prefería hablar en un italiano menos elevado pero accesible a todos, más bien que traducir y leer las conferencias en un castellano que no habría hecho honor a los admiradores del idioma de Cervantes. Con palabra fácil y clara el conferenciante dijo:

Cuando se piensa en la contribución que Italia ha dado, a partir de la edad media y del renacimiento, a la que acostumbramos llamar civilización moderna, inmediatamente acuden a nuestros labios los nombres de Dante, Giotto, Rafael y Miguel Angel; pero si estos hombres son glorias italianas, no son en realidad toda la gloria italiana, a pesar de que las ciencias de la Naturaleza en el actual y más amplio sentido de la palabra, han nacido también en Italia.

Italia — según la tradición clásica de los griegos y de los romanos — ha renovado el arte y ha creado la ciencia: ha asegurado, entonces, la continuidad y el progreso, la tradición del pasado y la esperanza del porvenir.

Lo que caracteriza la ciencia moderna respecto a su parte más adelantada (quiero referirme a la Física y sus aplicaciones, a los capítulos de la Química y de la Mineralogía, que a mediados del último siglo o en los últimos quince años han dado formas a la Física), es por una parte el uso sistemático de las observaciones y de la experiencia, y por la otra, la fórmula cuantitativa, es decir, matemática, que compendia los resultados experimentales.

Para lograr este doble objeto, eran necesarios: las actitudes de la raza, la formación del ambiente y por último la aparición de algún hombre de genio.

.....

El ambiente se fué formando poco a poco por obra, en los primeros tiempos, de comerciantes y navegantes, más tarde, y os lo demostraré, por artistas y médicos. Comerciantes y navegantes en la época de las cruzadas y probablemente antes, estuvieron en contacto con los árabes y a través de los árabes con los restos de la civilización helénica y con elementos culturales

que habían quedado desconocidos al mundo clásico, como ser los elementos indianos y también chinos.

Alejados los árabes de sus tierras, en el siglo sexto después de Cristo, invadieron el Africa Septentrional y luego España, cruzando los Pirineos, llegando a nuestro mundo mediterráneo hasta la Francia meridional, de la cual fueron echados en la batalla de Poitiers. Pero en España permanecieron nueve siglos, nueve siglos de guerra continuada, que la nación española soportó duramente y que terminó en 1492, es decir, el mismo año del descubrimiento de América, cuando los soberanos católicos tomaron y vencieron el último baluarte que poseían en Granada.

Ahora bien, si los árabes tuvieron desde el punto de vista negativo el mérito indiscutible de suscitar y entretenir entre los pueblos europeos el sentimiento de un patrimonio espiritual común, que se concretó en el vocablo *cristiandad*, como símbolo del mundo occidental y mahometano, tuvieron también otro mérito, el positivo, de transmisores de una cultura, pues ellos en la edad media eran más cultos y más civilizados, diré más refinados, que nosotros los europeos.

Basta pensar en la cantidad de palabras árabes que han adquirido derechos de ciudadanía en los idiomas de Europa, no solamente en el español, aunque frecuentemente en este idioma el origen árabe sea más visible y se haga más notable.

.....

También es sabido que por los árabes, nosotros hemos recibido si no la brújula, tal cual se conoce hoy, ellos nos legaron el conocimiento de la aguja magnética; en cambio los antiguos conocieron únicamente la propiedad magnética del hierro que se encuentra en la naturaleza, la piedra imán como ahora se le llama y cuyo nombre es de origen griego, quiere decir que atrae el hierro. Nada más puede hallarse en las fuentes antiguas que son para esta como para otras cuestiones de la historia de la ciencia, Aristóteles, Teofrasto y Dioscóride entre los griegos. Séneca, Vitruvio y, sobre todo, Plinio entre los romanos.

Solamente en un libro, donde nadie iría a buscar un hecho de esta naturaleza, en las "Confesiones de San Agustín", se encuentra indicado que el imán — el imán natural — ejerce su virtud de atracción también a través de un plato de plata.

Es necesario llegar hasta un cronista de las cruzadas, Jacques de Vitry, que escribía a fines del año mil cien o a principios del mil doscientos y que había vivido en Palestina para aprender el hecho nuevo de la magnetización transmitida por el imán natural a una barra de hierro.

Jacques de Vitry había aprendido estas cosas de los sarracenos, es decir, de los árabes, pero la circunstancia de que la piedra de “milagrosa virtud” es originaria de las Indias, demuestra que el hecho nuevo comentado era de origen indiano.

La barra magnetizada no es aún la *brújula*; pero un contemporáneo de Jacques de Vitry, Guyot de Provins, afirma a su vez, que en su tiempo los navegantes usaban ya para guiarse en el mar, una aguja magnética flotante, sostenida por dos pajas colocadas en forma de cruz. Quien llevó a cabo este ulterior progreso, no es muy conocido, tal vez se deba a marineros griegos del mar Egeo.

Justamente en el año doscientos empieza a aparecer en los escritos italianos, referentes a la aguja magnética flotante, una nueva palabra: *calamita*.

Ahora bien, *calamites*, de *cálamos*, caña, es el nombre griego de aquella pequeña rana, el *hyla viridis* de los naturalistas, que frecuentemente se encuentra en los arbustos a la orilla de los tanques, pero generalmente permanece inmóvil flotando, con las cuatro patitas extendidas, sobre la superficie del agua.

Una aguja magnética de forma romboidal alargada, flotando sobre dos pajas, debía fácilmente sugerir la analogía con la *calamite*, la aguja recordando al cuerpo de la rana y las pajas a las patas.

Cuándo y por quién recibió la brújula la forma definitiva de barra móvil en equilibrio sobre un perno, encerrada dentro de una caja, tampoco es conocido; pero creo que la invención haya sido italiana.

La más antigua descripción de la brújula, diremos moderna, es tal vez la que se encuentra en el “Guerrin Meschino”, un romance caballeresco italiano de la segunda mitad del año doscientos, donde figura ya como “*un hierro liviano en equilibrio*”; y el texto más antiguo, donde el vocablo brújula aparece, es tal vez en los comentarios a la Divina Comedia, por Francisco Da Buti, obra que data de la primera mitad del trescientos.

Por otra parte, la palabra *brújula*, que ha entrado en todas las lenguas europeas, es, en el sentido netamente italiano, de caja: hoy día aun se llama *bussolotto* una cajita con la cual se recogen en las iglesias las limosnas; y en Florencia se llama *bussola* o *bussolone* el espacio que existe entre dos puertas.

Quien haya sido el primer constructor italiano de la brújula, no sabría decirlo, pero una tradición bastante verosímil se la atribuye a un habitante de Amalfi; porque los amalfitanos fueron en el Mediterráneo grandes navegantes, anteriores a los pisanos, genoveses y a los venecianos.

Los árabes no dieron solamente a los marineros occidentales el conocimiento de los pormenores que condujeron a la construcción de la brújula, sino que proveyeron también durante siglos los instrumentos necesarios a los largos viajes, es decir, los viajes en los cuales se pierde de vista la tierra.

En muchas colecciones europeas se encuentran astrolabios de fabricación árabe y muy raramente globos celestes.

En el Instituto de Física de la Universidad de Florencia se encuentra un astrolabio árabe del siglo décimo (novecientos años después de Cristo) y otro también del 1200; habiéndose podido constatar de que todo ha quedado sin cambio alguno; los árabes, hoy día en Cirenaica, usan el mismo instrumento el cual conserva idéntica forma. La misma institución posee una esfera celeste en la cual están representadas en una forma muy extraña las constelaciones; fué construída, según una inscripción que lleva, en Valencia, en el reino de Córdoba, en España, en el año mil cien. El excelente artífice ha reproducido con mucha exactitud todas las estrellas del catálogo de Tolomeo.

Si los navegantes tuvieron de los árabes las nociones necesarias para la invención de la brújula e instrumentos náuticos, un mercader pisano, Leonardo Fibonacci, recibió de los árabes, que a su vez lo habían recibido de los indios, un regalo precioso, el cual debía tener sobre el desarrollo de las ciencias modernas una influencia de primera magnitud: el álgebra.

Leonardo Fibonacci, hijo de un escribano de la aduana pisana de Bugia, la actual Bougie en Argelia, al regresar a su Toscana nativa escribió en el año 1202 un célebre tratado, en el cual se encuentra el origen de todas las investigaciones algebraicas modernas.

.....

El *liber abbaci*, que revelaba por vez primera al Occidente cristiano las cifras que llamamos “arábicas” y el uso del “cero”, llegaba en álgebra hasta las ecuaciones de segundo grado e indicaba también algún problema de grado superior que podía reducirse a ese grado.

Leonardo Pisano compuso también una “práctica geometriae”, la que contiene entre otras cosas la regla de calcular el área de un triángulo en relación a sus lados, método desconocido a la antigüedad clásica siendo probablemente también de origen indiano.

Por Fibonacci, los toscanos se afirman por vez primera en el campo de las ciencias en el cual debían recoger más tarde una copiosa cosecha y de ellos debemos en adelante ocuparnos con

preferencia porque fueron los que prepararon el camino al advenimiento de Galileo Galilei.

De los matemáticos nacidos en el estado florentino durante el siglo décimotercero y décimocuarto, recordaré solamente a dos: Pablo Dagomari de Prato, llamado por antonomasia Pablo del Abaco, y Rafael Canacci.

Rafael Canacci, de noble familia florentina, fué, por lo que se conoce, el primer autor de un tratado de álgebra escrito en italiano, siendo por consiguiente también el primer tratado escrito en un idioma moderno.

Aunque ni Dagomari, ni Canacci llevaron a cabo descubrimientos notables, el álgebra de esa época fué suficiente durante tres siglos y medio para las necesidades de las investigaciones científicas.

Mucho más tarde, a mediados del quinientos, fueron los italianos Scipione de Ferro, Girolamo Cardano, Nicoló Tartaglia y Luis Ferrari los que resolvieron las ecuaciones de tercer y cuarto grado, que como las de segundo grado pueden resolverse por medio de radicales.

Si los médicos florentinos practicaban ya en el siglo décimocuarto el método inductivo y posteriormente a él se mantuvieron constantemente fieles, también las artes figurativas dieron lugar — del doscientos en adelante — a una gran escuela de observación en la cual se desarrollaban las simientes de las ciencias experimentales.

Cuando Jorge Vasari, en la vida de Leonardo, habla en una renombrada página, del retrato de Mona Lisa, sus alabanzas se dirigen más bien que al gran artista, al eximio observador de la realidad.

Felipe de Ser Brunellesco, que construyó para el señor Luca Pitti aquel soberbio palacio que aún los reyes envidian al mercader florentino, Felipe de Ser Brunellesco, que ideó la cúpula de Santa María del Fiore, y que, por tanto, hubo de haber tenido alguna idea personal sobre la estática “empezó — según cuenta Vasari — a entrar con la fantasía en las cosas de los tiempos y de los movimientos, de los pesos y de las ruedas, cómo podían hacerse girar y cómo se mueven; con esas ideas elaboró con sus propias manos algunos relojes de bolsillo, muy buenos y hermosísimos”.

León Bautista Alberti, arquitecto del palacio Rucellai y de la fachada de Santa María Novella, en Florencia, y de la basílica malatestiana, en Rimini, publicó un volumen completo de “ludi matematici” tan interesante que él sólo merecería una conferencia íntegra.

Por ejemplo, se ocupa Alberti de hallar “cómo se mide la altura de una torre desde un lugar distante”, “cómo se mide el largo de un río desde la orilla”, “cómo se mide la profundidad de un pozo” y la “profundidad de cualquier mar”, “cómo se dirigen los tiros de cañón”, y hasta describe un “compás itinerario”.

Estas cuestiones probablemente hoy día no interesarían a los artistas porque ellos también se han “especializado dentro de su arte”.

El gran pintor Pedro della Francesca, da Borgo San Sepolero, que en San Francisco de Arezzo trazó en las historias de la invocación de la cruz aquellas mujeres hermosas y victoriosas como “Laura en los versos del Petrarca”, compuso un “Tratado de perspectiva” que sólo fué publicado recientemente y del cual se desprende que a él se debe la invención de la geometría descriptiva, esto es, tres siglos antes que Gaspar Monge.

También se ocupó de óptica y de geometría aquel Andrea di Cione del Verrochio, que ha dejado con el monumento de Bartolomé Colleoni la más bella estatua ecuestre del Renacimiento; este Di Cione fué pintor, escultor y matemático, habiendo educado, en su taller florentino, cuatro alumnos que se llamaban Lorenzo di Credi, Sandro Botticelli, Pedro Perugino y Leonardo da Vinci.

He nombrado nuevamente a Leonardo da Vinci, y sobre este genio deseo extenderme algo más, pero quiero hacer notar con los ejemplos citados, que su caso, el caso del artista que se interesa por las matemáticas y por los problemas naturales, no es un hecho aislado. En el conjunto de los Felipe Brunelleschi, León Bautista Alberti, Pedro de la Francesca y de Andrea del Verrochio, sin duda alguna Leonardo es el más genial de todos.

En pocas palabras, la laboriosidad de Leonardo tiene algo de fantástico; podría decirse que él fué el promotor e iniciador de todo el saber moderno, o, por lo menos, que podría haberlo sido; de su obra, en lo que se refiere a la parte de ciencia pura, nada conocieron sus contemporáneos.

Nacido en 1452, murió en 1519. De sus apuntes se ha podido extraer un tratado “del movimiento y de la medida de las aguas”; otro sobre “el vuelo de los pájaros” y se ocupó extensamente de la mecánica que llamaba “el paraíso de las ciencias matemáticas”, tuvo la intuición “del principio de las velocidades virtuales” y llegó a determinar “el centro de gravedad de la pirámide”.

Es característico que Galileo Galilei, un siglo más tarde, con el propósito de continuar la obra de Arquímedes, siracusano,

empezase su obra justamente con la resolución de ese problema.

Leonardo, tal vez en algunas cosas, se adelantó al maestro de la física moderna, habiendo reconocido la imposibilidad del movimiento continuo y entrevisto la imposibilidad de la cuadratura del círculo.

Leonardo dibujó el “aeroplano” y el “carro de asalto”; para ejecutarlos, sólo le faltó el motor conveniente.

Espíritu investigador y curioso respecto a todo problema material él fué también un excelente ingeniero habiendo dirigido para el Duque de Milán, Ludovico Sforza, importantes trabajos de irrigación y de canalización.

Después de lo dicho al respecto de sus altas cualidades, hay que añadir que fué el pintor más grande que haya tenido Italia y el mundo también.

Sobre la figura de Leonardo referiré los juicios de dos contemporáneos suyos, un matemático y un artista; el matemático, sobre el cual tendré oportunidad de volver a hablar más tarde, fray Luca Paciolo da Borgo San Sepolcro, lo caracteriza simplemente con un curioso juego de palabras, como: “nuestro conciudadano” (conciudadano por tratarse también de un toscano).

A su vez, el artista Jorge Vassari comienza la biografía de Leonardo con un período que parecería viciado si no fuese, sin duda alguna, sincero; helo aquí: “Verdaderamente el Cielo nos envía a veces a alguien que no representa la humanidad sola, sino la misma Divinidad”.

Es interesante conocer el juicio que Leonardo daba de sí mismo. Cuando en 1483, Ludovico el Moro, duque de Milán, pidió a Lorenzo dei Médici (Lorenzo el Magnífico, como lo llamaron los contemporáneos y la posteridad) un artista que fuese capaz de ejecutar el monumento que él deseaba erigir a la memoria de su padre, Francisco Sforza, el Magnífico le mandó un joven pintor de treinta años, que no había nunca trabajado ni en escultura, ni en arquitectura, Leonardo da Vinci.

Leonardo, antes de presentarse a la corte de los Sforza, creyó oportuno hacerse presente mediante una carta “autopresentación” que aún existe, en la cual expuso al duque de Milán todo lo que él se creía capaz de llevar a cabo.

Naturalmente, escribiendo a un Príncipe, y a un Príncipe cuyo Estado no era completamente seguro, él acentuó sus probables habilidades como ingeniero militar.

“Tengo sistemas de puentes livianos y fuertes, adecuados para transportar fácilmente...

”Tengo un sistema mecánico para desagotar los fosos...

.....

”Tengo sistemas de bombardeo, comodísimos... y dispositivos para echar pequeñas piedras a semejanza de una tormenta...

”También puedo hacer carros cubiertos y seguros, los cuales penetrando con su artillería no habría ejército que los resistiese, pudiendo detrás de ellos seguir la infantería ilesa sin ningún inconveniente...

.....

”En tiempo de paz, creo poder desempeñarme muy bien proyectando edificios públicos y privados o canales para conducir agua de un lugar a otro.

”También puedo trabajar en escultura de mármol y bronce, como igualmente en pintura, lo que pueda hacerse en competencia con cualquier otro “y en todo lo que se desee”. También podré poner mano a la obra del “caballo que será gloria inmortal y eterno honor a la memoria del señor vuestro padre y de la ilustre casa Sforzesca.”

El “caballo”, es decir, el monumento ecuestre a Francisco Sforza fué realmente ejecutado, o, por lo menos, se hizo el modelo en tierra greda y pareció cosa admirable, pero cuando los franceses de Luis XII ocuparon Milán y echaron a Ludovico el Moro, los balestreros gascones del rey cristianísimo, eligieron como blanco para adiestrarse la única obra de escultura de Leonardo da Vinci, y apuntaban tan bien que nada quedó de la estatua.

Otro rey de Francia, Francisco I, pagó noblemente la deuda contraída por su antecesor, dando hospitalidad en los últimos años de su vida y hasta la muerte a Leonardo y conservando, para nuestra admiración, el retrato de Madame Lisa, esposa de Francisco del Giocondo, mercader florentino.

De todo lo dicho, no resulta tal vez clara la prodigiosa flexibilidad del genio de Leonardo; se aprende mejor a conocerlo sorprendiéndolo en su intimidad, hojeando sus manuscritos, en los cuales, al lado de alguna interesante nota autobiográfica casi en forma de diario, junto con los gastos de la casa se halla en la misma página frecuentemente un teorema de geometría, el esbozo de una máquina o el estudio tomado del natural de plantas o animales.

De los manuscritos, que fueron legados por Leonardo a un discípulo suyo, muy fiel, Francisco Melzi, milanés, la mayor parte se halla en la Biblioteca Ambrosiana de Milán, los demás se encuentran en París, en el Instituto de Francia, llevados por

Napoleón Bonaparte después de la primera campaña en Italia y que nunca fueron devueltos; muy pocos se hallan dispersos en distintas colecciones.

A fin de no extenderme demasiado, dejaré a un lado los apuntes de interés personal menos uno, que en cierto modo se relaciona con el descubrimiento de América.

Dice la nota: (Código Atlántico V. 12).

“(en casa) de Carlos Marmocchi, ser Benedetto da Ceffarello, Benedetto dell'Abbaco, maestro Pogolo, médico messer Giovanni Cogirópulo y basta.”

Es evidente que indica la nota el recuerdo de una conversación habida con Marmocchi, un modesto astrónomo del cuatrocientos; los otros interlocutores, Benedetto da Ceffarello era un escribano, Benedetto dell'Abbaco, un algebrista muy conocido, G. Cogirópulo, un letrado griego que enseñó filosofía en la Universidad de Florencia desde 1456 hasta 1472, y maestro Pogolo, médico (que Leonardo recuerda también en otras partes) y Pablo Toscanelli del Pozzo.

De Pablo Toscanelli, médico, matemático y geógrafo insigne, se halla históricamente probada su acción sobre Cristóbal Colón, pues fué justamente el hombre de ciencia florentino que indicó al marinero genovés, además de las columnas de Hércules, los caminos del mar Océano.

Quiero figurarme que aquella noche delante de los tres hombres de ciencia, el filósofo griego haya narrado de aquella legendaria Atlántida, de la cual nos conservó el recuerdo Platón, ateniense, y que Pablo Toscanelli había (pues en ello siempre pensaba) interesado a los compañeros sobre la posibilidad del viaje maravilloso.

Dejando a un lado las conjeturas y, en cambio, hojeando los manuscritos de Leonardo encontramos, por ejemplo, un teorema de geometría ya conocido por Euclides; se trata del teorema según el cual la perpendicular bajada del vértice del ángulo recto, es media proporcional entre los dos segmentos en los cuales divide la hipotenusa.

Leonardo, que era zurdo o, mejor dicho, ambidestro, solía escribir con la mano izquierda, de derecha a izquierda, de modo que los otros para leer su escritura podían hacerlo solamente con un espejo.

En otra página está dibujada rápidamente una experiencia de acústica: el sonido se refleja cuatro veces sobre los escalones de dos escaleras colocadas la una frente de la otra.

En otra se tiene una figura que sin duda representa un instrumento musical: cinco copas de dimensiones distintas cada una aumentando su altura, están colocadas la una al lado de la otra y se parece a un instrumento que algunos clowns usan en los circos equestres. En cambio, en este dibujo se halla la primera idea de aquella que fué encontrada casi un siglo después y que se conoce por el nombre de: “suspensión cardánica”.

A continuación se tiene el esquema de un pequeño motorcito a aire caliente, que por la acción del humo y del gas salientes de la hornalla hace girar un asador.

Luego el primer esbozo de la máquina para volar, en cuya parte central hay que imaginar un conjunto como si hubiese un hombre acostado; de las alas, sólo se hallan indicadas las nervaduras principales.

En el ala aparecen todos sus detalles.

En otras páginas se tienen las bombardas “para echar piedras a semejanza de una tormenta”, que Leonardo mencionaba en su carta a Ludovico el Moro. El mecanismo de elevación es semejante al de ciertas bombardas que fueron usadas en esta última gran guerra, cuatro siglos más tarde.

Se tiene también una máquina, verdaderamente ingeniosa por su sencillez, destinada a volcar las escalas que apoyadas a los muros se usaban para asaltar una ciudad fortificada,

En una hoja separada se representa esquemáticamente la cámara oscura, que debió ser nuevamente inventada por el físico napolitano Juan Bautista della Porta, y es bien claro que Leonardo buscaba darse cuenta del funcionamiento de los anteojos; en un extremo de la página ilustró la teoría del espejo parabólico.

Para terminar, hablaré de una hoja, que es característica de Leonardo; en la parte baja hay un problema de geometría; a la izquierda, a lo largo del margen, una suma de cifras divididas en unidades y decenas, probablemente la cuenta de la cocinera; en la parte alta un bosquejo que estaríamos tentados de creer que se refiere a la “Cena”, fresco que se halla en Milán en el claustro del ex Convento de la iglesia de Santa María delle Grazie.

Cuando Ludovico el Moro cayó prisionero de los franceses, Leonardo anotaba en su libreta “y así ninguna de sus obras fué terminada para él”.

El epitafio de Leonardo podría ser que nada dejó terminado, salvo algunos cuadros y la “Cena”, hoy día casi enteramente perdida.

El mismo se daba cuenta de su insaciable e insaciada inquietud y se hacía la ilusión de reconocer, son sus palabras, “que el deseo continuo es la quinta esencia, espíritu de los elementos, el cual, hallándose encerrado por el alma del cuerpo humano, desea siempre volver a su mandatario”.

Leonardo nos queda para comprobar las posibilidades geniales incomparables de nuestra raza, para atestiguar también que a principios del quinientos los tiempos eran propicios para el resurgimiento de la ciencia moderna.

El honor de abrir el nuevo camino y aventurarse el primero en él, le cupo, como veremos, a Galileo Galilei.

La conferencia, que en todo momento mantuvo la atención del numeroso auditorio, fué frecuentemente aprobada y largamente aplaudida al final.

El sabio conferenciante demostró que también en materias un tanto áridas para los profanos se puede llegar a ser interesante en la exposición llegando hasta despertar la hilaridad de los oyentes con frases oportunas y adecuadas.

Dignas de mención fueron las proyecciones luminosas, entre las cuales fueron reputadas como interesantísimas las relativas a los trabajos y a los apuntes íntimos de Leonardo da Vinci sobre pintura, física y matemáticas y las que se referían a los orígenes de la escuela médica florentina.

La época de Galileo

Segunda conferencia

El senador Garbasso pronunció su conferencia en el Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, continuando y completando su disertación anterior sobre "La física italiana antes de Volta".

El conferenciante evocó la figura luminosa de Galileo Galilei, analizándola profusamente respecto a su vida y a su obra. Comenzó con la exposición sintética de la obra desarrollada por hombres ilustres en el período transcurrido desde la muerte de Leonardo da Vinci (1519), hasta el nacimiento de Galileo Galilei (1564), que con sus estudios y experiencias fueron los precursores del gran maestro A. Volta, y con sus obras fertilizaron el terreno en el cual brotó la simiente de su genio. Entre los más sobresalientes citó a Scipione da Ferrara, al cual se debe la solución de la ecuación de 4.º grado; Nicoló Tartaglia, insigne matemático que ocupa un lugar prominente en la historia de la mecánica por sus estudios de balística sobre el movimiento de los proyectiles, y Girolamo Cardano, que fué el primero que introdujo en la solución de los problemas matemáticos el uso de las imaginarias.

Pasó luego a tratar el objeto principal de la conferencia, es decir, Galileo Galilei, hablando extensamente de la iniciación de su vida y de su niñez bajo la guía sabia e inteligente de su padre Vicente Galilei, excelente matemático y compositor musical, quien fué su maestro y que seguramente hubiese ocupado un lugar importante en la historia de las ciencias si la gloria de su hijo no hubiese velado la propia.

El conferenciante, continuando su disertación, indicó someramente los primeros estudios de Galileo en la Facultad de Medicina, estudios impuestos por su padre y que fueron contrarios a su vocación, por cuya razón luego los abandonó para dedicarse a las ciencias exactas hacia las cuales se sentía fuertemente atraído; citó los estudios, las experiencias y los descubrimientos que fueron obra del gran pisano, que

no solamente se distinguió como un sabio prominente sino también como uno de los más fúlgidos astros de la historia de la ciencia.

Su genialidad múltiple lo hizo sobresalir en todas las ramas de la ciencia; literato, matemático, físico, mecánico, fué el fundador de la Astronomía, de la Mecánica aplicada, de la Balística y fué el precursor de la *teoría de la relatividad*, que hoy día por mérito del profesor Einstein prestará interesantes servicios a la ciencia moderna.

Al terminar su interesante conferencia, el profesor Garbasso afirmó que Galileo Galilei y Leonardo da Vinci representan el prototipo del genio de la raza latina y los dos más altos exponentes de la virtud de la estirpe italiana, que ha sido y será siempre el primer factor mundial de la Civilización y de la Ciencia.

NOTA.—La conferencia fué ilustrada con interesantísimas proyecciones en las que figuraban varios instrumentos ideados por Galilei, como también algunos libros y documentos rarísimos de aquella época, en la que floreció el gran pisano.

“De Galileo a Volta”

Tercera conferencia

El conferenciante, continuando el desarrollo del programa trazado, comenzó su disertación haciendo resaltar la obra matemática de los sucesores inmediatos de Galileo, que tuvo su repercusión en el desarrollo de la física, aunque los progresos de la matemática derivaron casi siempre de las necesidades de la física, como se verificó en modo especial en el origen y desarrollo del cálculo infinitesimal que tuvo por primeros maestros a Bonaventura, Cavalieri, Evangelista Torricelli y Vicente Viviani, discípulos del gran Galileo, que ejecutaron gran número de integraciones y resolvieron problemas de máxima y mínima y de geometría diferencial, haciendo en sus cálculos milagros de ingeniosidad, inventando para cada problema un artificio nuevo.

Considerando estos hombres como los “pioneers” de las matemáticas, el orador hace resaltar la obra de Evangelista Torricelli, quien a los treinta y cuatro años de edad fué considerado digno de reemplazar a su gran maestro en el cargo de “filósofo y matemático del Gran Duque de Toscana”, haciéndose famoso por sus experiencias de hidráulica, por la fabricación de lentes para anteojos de larga vista, en lo que fué muy hábil, y como inventor del barómetro.

Habló luego de la Academia del Cimento y de su fundador, el príncipe Leopoldo de Toscana; de los importantes trabajos realizados por la Academia y de su disolución cuando el príncipe fué nombrado cardenal.

El profesor Garbasso, continuando su interesantísima conferencia, hizo notar el período de apatía por el cual pasó Italia en el 700 respecto a las ciencias exactas; en esa época la atención del mundo fué atraída y concentrada en los descubrimientos del inglés Isaac Newton, quien en ese siglo fué el primer exponente de la evolución científica. Italia, que había sido la madre de los genios más brillantes de la ciencia y de las artes hasta entonces conocidos, no podía permanecer mucho tiempo como espectadora impasible de

la gloria extranjera y así fué que en el 1745, con el nacimiento de Alejandro Volta, inicia una época gloriosísima que marca una de las etapas más importantes en el camino de la ciencia: el descubrimiento de la pila y de la electricidad.

El orador, después de haber hablado extensamente de las obras de Alejandro Volta y de haber enaltecido su genio, concluyó diciendo que a un hombre que inventó la lámpara a gas y el eudiómetro, que verificó la síntesis del agua antes que Lavoisier y que halló las leyes de Gay-Lussac antes que éste, le hubiese siempre correspondido un puesto prominente en la historia de la física aunque no hubiese inventado la pila.

NOTA.—La conferencia, como las anteriores, fué acompañada por proyecciones luminosas.

Alejandro Volta y la Pila

Cuarta conferencia

Alejandro Volta, muy joven aún, cuando se hallaba dedicado a los estudios literarios, tuvo la idea y escribió al abate Nollet, un físico francés muy conocido en aquellos tiempos, que las acciones eléctricas se podían acordar a la ley de Newton.

Esto fué demostrado, como es conocido, más tarde por Coulomb con experiencias que quedaron clásicas.

Coulomb hallábase tan convencido de la importancia de su trabajo, que escribió que ya no debía esperarse ningún ulterior progreso en la ciencia eléctrica; lo que demuestra cuán difícil y peligroso resulta ser profeta.

En realidad las investigaciones de Coulomb no correspondían ni al primer capítulo de la Electrostática, por cuanto si resultaba por ella establecida la ley de atracción y de repulsión, que como se demostró más tarde era una consecuencia inmediata de los experimentos de Beccaria y por lo tanto fijada la noción de la *cantidad de electricidad*, quedaban siempre por definirse la *capacidad* y el *potencial* y por introducirse el concepto del *poder inductor específico* o como ahora decimos, de la *constante dieléctrica*.

Ahora bien, si la consideración de la *constante eléctrica* es mérito exclusivo de Miguel Faraday — y resultó de la idea de la influencia del medio, de las ecuaciones del campo y de la teoría electromagnética de la luz, — la definición clara y precisa de la *capacidad* y del *potencial* o según su correcta terminología, de la *tensión*, corresponde, sin duda alguna, a Alejandro Volta.

Y no es poca gloria.

Si querer hacer paradojas, se podría sostener que la obra de los grandes físicos se resume precisamente en las definiciones que ellos han dado de las magnitudes fundamentales.

Podría sostenerse por ejemplo que la gloria máxima de Galileo Galilei es la de haber definido la *velocidad* y la *aceleración*, y la gloria máxima de Newton, la de haber definido la *fuerza* y la *masa*.

Cuando se han escrito con las notaciones actuales las dos ecuaciones:

$$v = at.$$

$$F = ma.$$

se han hecho las bases de la mecánica moderna; el resto fué cumplido por los matemáticos y no por los físicos.

De la misma manera toda la electrostática se halla encerrada en la ley de Coulomb, en la definición del *potencial* y en la fórmula que encierra en conjunto la *carga*, el *potencial* y la *capacidad*.

Alejandro Volta ha sido, como ya sabemos y como veremos mejor más adelante, un experimentador incomparable, pero no ha usado nunca, por lo menos formalmente, la ayuda del álgebra o de la geometría, diferenciándose en esto de Galileo y de Newton, que supieron experimentar y calcular.

Pero si no escribió fórmulas y no usó el lenguaje de los triángulos y de las otras figuras geométricas, que, según una frase famosa de nuestro Galileo, es el lenguaje de la Naturaleza, pensó matemáticamente, como piensa, tal vez sin percatarse, todo espíritu lógico y claro.

Es tan cierto esto, que cuando Gauss y Green crearon la teoría del *potencial*, no hicieron nada más que traducir en forma matemática el pensamiento de Alejandro Volta.

Haré aún una advertencia antes de comenzar la exposición de las investigaciones del gran físico lombardo, y es que las figuras que se proyectarán han sido sacadas de sus memorias impresas, o son fotografías de los aparatos usados por él, aparatos que desgraciadamente ya no se poseen.

Toda la serie de aparatos había sido adquirida con el producto de una subscripción nacional (una subscripción a la cual había contribuído también el Rey Víctor Manuel II) y depositada en Milán en el Instituto Lombardo de Ciencias y Letras.

Pero en el año 1899, con motivo del centenario de la invención de la pila, tuvo lugar en Como un Congreso de Electricistas y una Exposición en la cual se expusieron los objetos voltianos; desgraciadamente, el 8 de julio de dicho año, la Exposición fué destruída por un incendio y de los aparatos de Volta nada pudo salvarse.

El Instituto Lombardo afortunadamente no había facilitado los manuscritos ni las cartas, que el Comité de Como había solicitado con insistencia, habiéndose negado a facilitárselas el Ing^o. Prof. Ferrini, en aquel entonces secretario del Instituto.

De estos manuscritos y de las memorias impresas, se está preparando ahora una gran *edición nacional de las obras de Volta* a cargo de la Academia dei Lincei y del Instituto Lombardo de Ciencias; comprenderá seis volúmenes, cinco de los cuales ya se han publicado y el sexto aparecerá en breve.

La Academia dei Lincei es la que ha sido fundada por el príncipe Federico Cesi duque de Acquasparta, a principios del 600, y que contó entre sus asociados a Galilei, del cual publicó *Il Saggiatore* y las disertaciones respecto a las manchas solares.

El Instituto Lombardo es una creación napoleónica; Napoleón había deseado existiese en la capital de su "Reino de Italia" una institución similar al "Insituto de Francia", porque aquel hombre de estado y de guerra tenía una idea bien clara de los servicios que las academias científicas podían prestar al desenvolvimiento económico y a la defensa del país.

El mismo se vanagloriaba de su título académico y cuando mandaba la expedición en Egipto, algunas veces firmó proclamas y órdenes del día así: "El miembro del Instituto, general en Jefe de la Armada de Oriente, Bonaparte."

Durante su estada en París y hasta que no fué proclamado Emperador, asistió asiduamente a las reuniones de la Academia de Ciencias y lo hemos visto presenciar la sesión en honor a Volta, en noviembre de 1800.

Se recuerda que una vez presentó a la Academia una comunicación sobre "Geometría del compás", de un matemático llamado Mascheroni, colega de Volta en Pavía.

Pero volviendo a Volta, diré que su primer trabajo ha sido sobre el electróforo, que, como lo he manifestado, era una rudimentaria máquina eléctrica a influencia; esta invención fué publicada por él en una correspondencia enviada a José Priestley en junio de 1775.

La construcción del electróforo es conocidísima, pero será interesante releer la descripción hecha por el autor:

"Tengo un plato de estaño, con el borde que sobresale algo más de media línea, de un pie de diámetro, dentro el cual he vertido una mezcla fundida de trementina aguarrrás y cera, extendida y bien alisada en una superficie plana brillante."

.....

"Desempeña el papel de armadura, en la parte superior, una madera dorada en forma de escudo, de diez pulgadas de diámetro y más o menos dos de altura, de base plana, que se puede poner en contacto con la mezcla, teniendo sus lados convexos, es decir, el contorno."

“Del centro de la concavidad surge un mango de vidrio o mejor aún de lacre, bien pulido, con los cantos rebajados y redondeados. Denominaré entonces esta armadura, escudo.”

“Ved, señores, todo el aparato. Pongámoslo a prueba y veremos cómo los efectos corresponden a las premisas.”

“Cargo medianamente la placa en forma común, con la ayuda de la máquina y provocho la descarga tocando conjuntamente el escudo y el plato.”

“Entonces alzando el escudo mediante su mango aislante y reponiéndolo sobre la mezcla y tocándolo alternativamente cuando se alza y se baja, tengo chispas tales y tan vivas que se desprenden y se dirigen a los nudillos de mis dedos a una pulgada y media y a veces más, de distancia.”

.....
“¿Qué más? Con cuatro o seis chispas sacadas del “escudo” electrizo fuertemente un “conductor” de mucha capacidad, por ejemplo, un hombre aislado, etc.; con treinta o cuarenta de las mismas cargo fuertemente una jarra; todas estas operaciones las hago y las repito tantas veces cuantas deseo.”

El conferenciante confirma con una extensa descripción de experiencias ilustradas con sus respectivos grabados, sacados de la memoria original y se proyectan algunos aparatos que Volta utilizó y que fueron destruidos en el incendio de Como, como ser: un eudiómetro en su forma primitiva, un electróforo, con la piel de gato que servía para cargar la mezcla del plato en sustitución de la máquina eléctrica, y condensadores; el electrómetro que sirvió para demostrar la *electricidad de contacto*, que también se perdió en el incendio.

Muy importantes son las investigaciones “sobre la capacidad de los conductores eléctricos” bajo forma de carta enviada al señor de Sanrossore, en fecha Como 20 agosto 1778.

Comienza Volta por recordar cómo “solamente los físicos electrizantes (sic) dudan que la capacidad de los cuerpos no depende de la masa pero del volumen y superficie de ellos.”

Y cita, con sus palabras “la bella y original experiencia de Franklin de la cadena electrizada amontonada y recogida en una palangana, la cual, al sacarse afuera y ser desplegada aumenta su capacidad de conductor y al recaer en el recipiente vuelve a la capacidad anterior.

Describe en seguida una interesante observación propia para demostrar que sólo la “superficie” no es suficiente para determinar la capacidad, sino que interviene también “la forma” del conductor.

Establece “que la sección de un conductor influye mucho menos que la longitud en la capacidad del mismo; que la figura esférica no es la más ventajosa, siendo mejor la cilíndrica, pero que también respecto a ésta si no puede decirse que es absolutamente superfluo dar a los cilindros un gran diámetro, es una ventaja muy pequeña la que se conseguiría e incomparablemente menor de la que se obtendría si en lugar de la sección se diese un aumento equivalente a la longitud del cilindro.

Volta explica su pensamiento refiriéndose a un caso concreto:

“He tomado tres cilindros”—repito sus palabras—de madera; el primero de un largo de un pie y de diámetro cuatro pulgadas; el segundo, doble de largo y la mitad de sección; el tercero, largo ocho veces más y otro tanto menos grueso, es decir, de dos pulgadas de diámetro con dos pies de longitud con seis líneas de sección.

Cada uno de estos tres cilindros tiene una superficie igual, es decir, de un pie cuadrado pero sin contar la correspondiente a las bases, por cuya razón la ventaja está de parte del cilindro más grueso. Luego, los tres fueron igualmente plateados y pulidos convirtiéndolos en buenos conductores.

“Ahora bien, de acuerdo con la ley generalmente establecida de que la capacidad de los conductores es proporcional a la superficie, deberían poder recibir y contener, cualquiera de los cilindros, una dosis igual de electricidad; tal vez algo más el cilindro más grueso, en razón de su mayor superficie que, como ya se ha dicho, tiene en las dos bases

Pero no sucede así; el cilindro cuya sección es de dos pulgadas y de longitud dos pies, recibe una cantidad notablemente mayor de electricidad de la que recibe el cilindro de cuatro pulgadas y de un pie de largo solamente.

El cilindro cuya sección era de apenas de 6 líneas, pero en cambio de largo 8 pies, se carga incomparablemente más que aquél, y más que los otros dos juntos.

“Si alguien me preguntase cómo podría asegurar que uno recibe mayor dosis de electricidad que el otro, le haría constatar la chispa que extraigo de cada uno de estos conductores cuando se hallan totalmente cargados.”

El criterio es un poco burdo, pero el hecho sobre el cual llamo toda vuestra atención es característico y basta por sí solo a establecer como Volta vió claramente (en 1778) la relación que une la “dosis” de electricidad, es decir la “carga”, la “tensión” o “potencial” y la “capacidad” y como vió claro que los electrómetros son medidores del potencial.

La forma cortés de la carta admite como figura retórica que todas estas cosas las supiese también el señor Saussure, pero del cual no resulta que las haya manifestado ni antes ni después.

Escuchad:

“A vos, señor, que sabéis mejor que yo juzgar los movimientos de un electrómetro (Volta había visitado a Saussure, en Ginebra, el año anterior en octubre), a vos que os servís como yo de un simple hilo de cáñamo ligeramente tendido por una bolita de saúco que pende del dorso de una tablita, a vos que comprendéis que cuanto mayor es la acción y el número de revoluciones de la máquina que son necesarios para hacer diverger el péndulo a una determinada tensión, vale decir que la capacidad del conductor será mayor, bastará deciros que conviene hacer dar más revoluciones a la máquina para el cilindro más largo y delgado; la tensión que produce la máquina en una sola vuelta, en los cilindros gruesos, ya no excitan al cilindro largo ni aun con 3 ó 4 vueltas.”

Luego, con gran minuciosidad, describe Volta cómo forma el “conductor” de la máquina eléctrica con un sistema de cilindros largos y delgados.

Con las nociones de *cantidad*, *potencial* y *capacidad*, tuvo Volta muy claramente la del *campo eléctrico* y lo estudió variando en mil modos las experiencias sobre la *inducción electrostática*. Nada publicó al respecto, pero en algunos de sus manuscritos, ahora reproducidos en el tercer volumen de la edición nacional, figura esta página que cualquier tratado moderno podría copiar (pág. 52 de la A. E. I.) bastando para ello modernizar algunas palabras.

“... sin ningún desprendimiento real de flúido eléctrico, se forma alrededor de un cuerpo electrizado una atmósfera activa, propagándose y extendiéndose a considerable distancia una fuerza o potencia tal que cualquier otro cuerpo colocado en esa esfera de actividad, queda más o menos afectado y da signos de electricidad..., y esto se manifiesta cuanto más se acerca al cuerpo electrizado.”

En la proyección figura un aparato, diré sistemático: dos platos de latón entre los cuales puede variarse la distancia y que han servido a Volta para las experiencias de inducción; aparato no descrito por él y no publicado.

Vemos una disposición que constituye una variante del mecanismo experimental de la cadena de Franklin; es una hoja de hojalata que puede doblarse y desdoblarse alrededor de un cilindro horizontal.

El uso del electróforo por una parte y el largo estudio de los fenómenos de influencia por otra, condujeron a Volta a la construcción y, a lo más interesante, a la “teoría” del condensador. También el nombre es suyo.

He dicho que lo más importante en la Memoria de Alejandro Volta, leída el 14 de marzo de 1782 a la S. R. de Londres, es la “teoría” del condensador, por cuanto la disposición experimental, para nosotros que juzgamos con mayor generalidad de conceptos, había sido realizada desde treinta y siete años antes en la botella de Leyden.

Es verdad que la forma de la botella no se prestaba como el condensador a platos de Volta al estudio sistemático.

En principio, lo que nuestro físico llama condensador, no es más que un electróforo con lámina de resina descargada; pero muy pronto el hábil experimentador se da cuenta que el aparato funciona mejor cuanto más delgada es la capa del dieléctrico y después de algunas tentativas reduce este último únicamente a una simple mano de barniz.

“La ventaja del plato barnizado sobre el electróforo común—escribe él—es que la capa de barniz será siempre más delgada que cualquier otra incrustación resinosa.”

Nosotros escribimos con las notaciones modernas para el caso particular de los condensadores planos que la capacidad es dada por la expresión:

$$C = \frac{e S}{4 \pi d}$$

donde el espesor del dieléctrico figura como numerador. Volta lo hubiese escrito en la misma forma si, en la escuela de los Jesuítas o en el Seminario de Como, le hubiesen enseñado los elementos de álgebra que nunca conoció.

Pero él, como ya he dicho, si no escribía, pensaba matemáticamente.

Tened paciencia y releed conmigo esta página extraída siempre de la misma Memoria sobre “Condensador” (A. E. I., pág. 81).

“Le sucede al disco cuando pasa del estado de aislamiento hasta ser puesto en contacto con un plano convenientemente preparado, es decir, con un segundo disco barnizado o cuando del contacto de éste pasa al otro estado, lo mismo que lo que le sucede a un conductor contenido en una superficie reducida que se desarrolla en una más grande o viceversa; (ejemplo de la cadena amontonada y luego distendida).

“Electrizado un conductor a un alto grado cuando se halla arrollado y por consiguiente reducida su superficie, si

luego se distiende y se alarga decae en él la “tensión” (el potencial) de modo que a medida que la electricidad se reparte en una “capacidad” mayor, ella queda más extendida.

“Por el contrario, un conductor electrizado débilmente cuando está extendido, adquiere una mayor capacidad si luego se le arrolla y se reduce su superficie adquiriendo mayor tensión a medida que la electricidad viene condensada en una capacidad menor.

“Así, cuando nuestro disco electrizado posee, cuando está solo, una elevada “tensión”, ésta irá disminuyendo a medida que él se aproxima a otro plano no aislado; por el contrario, si es electrizado débilmente, cuando se halla próximo a este plano o tiene contacto con él, se verá aumentar en él la “tensión” a medida que se aleja de dicho plano; podría decirse entonces que la electricidad, en este caso, también sufre en cierto modo una condensación.

“Ciertamente que si no puede decirse en este caso que la electricidad ha sido condensada en un espacio menor, puesto que la masa y el volumen quedan idénticos en el disco que usamos, ella queda sin embargo confinada en el cuerpo cuya capacidad de grandísima que era ha quedado reducida a pequeñísima.”

Alejandro Volta tuvo la idea de utilizar su aparato para deducir el estado eléctrico de una fuente de pequeño potencial, tan pequeño que no produjera desviaciones en sus electros copios.

Puso entonces a tierra el disco inferior del condensador y el disco superior, apoyado sobre el primero, fué puesto en comunicación con una asta metálica aislada, de pocos metros de altura.

Después de algunos minutos, sacó el medio conductor y separado del disco superior, constató que éste se encontraba fuertemente electrizado.

Se revelaba en esa forma el campo eléctrico de la teoría, que a cielo sereno corresponde a un gradiente aproximadamente de un volt por metro. Pero el interés del resultado está en la verificación de la completa eficiencia de la disposición experimental, que a Volta había de servirle más tarde para poner fuera de dudas la diferencia de potencial que se produce en el contacto de dos metales heterogéneos.

Sin saberlo, Alejandro Volta estaba ya preparado en el año 1782, para cumplir las investigaciones que le habrían hecho ocupar el primer lugar entre los electricistas de todos los tiempos.

En el intervalo, intervalo bastante largo por cuanto duró casi diez años, Volta se ocupó de trabajos de importancia secundaria, menos uno que llevó a cabo, después de la invención de la pila, y que consistió en reducir las acciones eléctricas, como actualmente decimos, a medidas absolutas.

Mientras tanto, en Boloña, un profesor de anatomía, renombrado por sus estudios sobre los riñones y sobre el sentido del oído en los pájaros, Luis Galvani, nacido en esa ciudad en el año 1737 (cinco años mayor que Volta) y donde residió siempre, se ocupaba desde el año 1780 en efectuar notables experiencias sobre los músculos de las ranas.

La Memoria de Galvani, sobre sus experimentos, señala una etapa en la historia de la ciencia, habiendo sido publicada en el año 1790 en latín, con el título "*De viribus electricitatis in motu musculari*". El autor había trabajado once años antes de decidirse a publicar resultados tan nuevos y tan singulares; resultados que fueron explicados solamente en 39 páginas.

Existe, y aún se conservan en la Biblioteca de la Academia de Ciencias de Boloña, una gran cantidad de apuntes manuscritos de Galvani, además de una serie de los resúmenes que sirvieron para la última redacción de la Memoria.

El cuadernillo más antiguo es el de noviembre 1780, en el cual se habla de "ranas preparadas en el modo común", lo que indica que Galvani, entonces, ha debido empezar a trabajar con ellas antes de aquella fecha.

La primera experiencia está descrita en las primeras líneas de la "Memoria" en estos términos:

"Había preparado para ciertos ensayos míos particulares una rana de la manera que veis, pero ocurrió que mi asistente, tocando ligeramente con un hierro los nervios crurales, provocaba vivas contracciones.

"Otro asistente notó que las contracciones se producían no sólo al contacto del hierro, sino también cuando contemporáneamente saltaba una chispa del conductor de la máquina eléctrica, que para otros fines se hallaba en la misma habitación." (Versión libre.) En esta experiencia Galvani vió una prueba, y la frase fué escrita textualmente en un apunte suyo con la fecha del día de Navidad 1780, que "el flúido eléctrico debe ser considerado solamente como un medio destinado a excitar la fuerza nervo-muscular."

En otro folleto dice: "la atmósfera eléctrica, sacudida, golpeada y vibrante por la chispa, es la que llevada al nervio y golpeando y conmoviendo algún principio movable existente en los nervios, excita la acción de la fuerza nervo-muscular."

Traducimos: “que la chispa produce en los nervios de la rana una corriente inducida instantánea y todo resultará perfectamente bien.”

Luego, más tarde, cuando Galvani trató de excitar las contracciones espasmódicas de las ranas, mediante las descargas atmosféricas, él anotaba en el verano del año 86: “Es entonces una tal preparación de la rana, un electrómetro..., y un electrómetro el más exquisito hasta ahora descubierto.”

En septiembre de ese mismo año 1786 pudo observar un hecho nuevo y de más difícil interpretación. Había preparado ranas en la forma acostumbrada y las había colgado en una baranda, en un día sereno, para ver si ellas podían dar algún signo de la existencia de electricidad atmosférica. (Pág. 36 de la ed. de Boloña 1841.)

Ahora es necesario leer su escrito en latín; advierto que no se trata del texto de la Memoria, sino el de la primera redacción fechada el 30 de octubre de 1786.

Escribía Galvani:

“Ranas itaque consueto more paratas uncino ferreo earum spinali medulla perforata atque appensa, septembris initio (del 1786) die vesperscente, supra parapetto horizontaliter collocavimus. Uncinus ferream laminam tangebatur; in motus in rana spontanei, vari haud infrequentes.”

El “parapeto” era la baranda de hierro de la terraza, que Galvani anteriormente había usado para las experiencias de las contracciones tetánicas de la rana, producidas por las descargas atmosféricas.

Por el texto que he leído, se deduce que la experiencia fué llevada a cabo la primera vez en condiciones particularmente desfavorables, es decir, con un “arco metálico” constituido por dos partes homogéneas.

De los manuscritos y del texto de la Memoria, se deduce que Galvani debió darse cuenta casi inmediatamente de la conveniencia de usar, para obtener un mejor resultado, un arco bimetálico.

En la Memoria del año 91, el hecho que he citado se halla redactado con sólo algunos cambios de palabras, pero con una modificación esencial, por cuanto recordando Galvani las condiciones de la primera casual observación, en lugar de “uncino ferreo” escribió: “uncis aereis”, por consiguiente el ganchito de hierro se convirtió en esos cinco años en ganchito de cobre.

Este cambio, sin duda, es un gran mérito para Galvani experimentador, aunque existe algo que no lo beneficia, siendo difícil explicarse las razones que han intervenido para

su cambio de frente. En efecto, los primeros apuntes del 86 figuran en un cuaderno bajo el título de “Experimentos sobre la electricidad de los metales”.

En la Memoria del 90, en su tercera parte, que es la que nos interesa, lleva como título: “De viribus electricitatis animalis in motu musculari”.

Lo que quiere decir en otras palabras, que Galvani había sido voltiano en un principio, y recién al último galvaniano.

Alejandro Volta debió conocer la Memoria de Galvani, por los colegas de la Facultad de Medicina de Pavia, probablemente en marzo del 92.

En su primera publicación, que es una carta del 30 de abril de aquel año, al Dr. Baronio, uno de los médicos internos del Hospital Maggiore de Milán, él habla de las experiencias realizadas en los ocho días en que se ha dedicado a ellas.

La carta fué publicada con el título “Sobre electricidad animal”, y en ella Alejandro Volta dice francamente: “esta electricidad es propia y peculiar de los animales, no estránea ni difundida en otros”, y luego agrega: “la rana preparada en el modo indicado se comporta en cierto modo como una botella de Leyden.”

A esta carta siguió una Memoria sobre “Electricidad animal”, con fecha Pavia 5 mayo 1792. En la primera parte, Volta resume las experiencias de Galvani; en la segunda el autor trató de explicar el efecto del arco metálico observando que él debe facilitar y determinar “mayor carga y conducción de flúido eléctrico de una a la otra parte del cuerpo viviente.”

La finalidad del arco sería, hablando con términos modernos, equivalente al de una derivación de pequeña resistencia que pusiese en corto circuito la extremidad del nervio crural y el músculo del muslo.

En una segunda “Memoria” sobre electricidad animal, del 14 de mayo del 92, es decir nueve días después de la anterior, Volta empezó a darse cuenta de que las contracciones pueden obtenerse también enviando una débil corriente entre dos puntos del nervio crural, sin interesar el músculo.

Observó, además, que si a dos puntos del nervio se aplican dos pequeñas armaduras, una de hoja de estaño y otra de latón o mejor aún de plata, y se ponen en contacto directamente por medio de un tercer metal, las contracciones igualmente se producen.

“No se comprende muy bien, agrega, el porqué se requiere que tales armaduras no sean del mismo metal.”

Alejandro Volta terminó su “Memoria” describiendo una experiencia de electrolisis; la electrolisis que podía efectuarse en el año de gracia 1792.

La experiencia se realiza, dice, “sin otra habilidad que la de aplicar en la punta de la lengua una lámina de estaño y colocar en el medio de la lengua una cuchara de plata y hacer tocar el mango de la cuchara con la lámina contra la cual se apoya la punta de nuestra lengua. Sin otra prueba que ésta, notaréis un gusto acidulado.”

“...haciendo la prueba inversamente, es decir, aplicando en la punta de la lengua la cuchara y más atrás la lámina de estaño, se siente otro sabor que no es ácido, sino alcalino.”

A la Memoria siguió una carta sin fecha, pero seguramente del verano del 92, al abate Tommaselli, en la cual Volta empezó a restringir en un modo muy curioso el campo de la “electricidad animal”.

“Cuando, por ejemplo — escribe, — es necesario tocar el músculo con un metal y con otro diverso el nervio para obtener las contracciones..., no existe ningún argumento para creer que obre alguna electricidad natural orgánica, y más bien debe decirse que se produce un transporte flúido eléctrico con la simple aplicación de dos metales de diferente calidad, ellos son los que producen ese cambio de equilibrio. (A. E. I., 135.)

Los metales entonces, no solamente son conductores perfectos, sino también “motores de electricidad” (notad que la palabra “motores” en el texto está escrita en bastardilla). (A. E. I. 136.)

“En caso contrario, es decir, cuando en el sistema de Galvani se halla el nervio desnudo y aislado y se toca el músculo sobresaliente con dos trozos del mismo metal... y se excitan las convulsiones, ¡oh!, entonces sí que con seguridad podemos afirmar que la causa de tales fenómenos es una verdadera y propia electricidad animal.” (A. E. I. 137.)

No sé, señores si a vosotros os resulta interesante seguir poco a poco los progresos de una idea fecunda en un cerebro genial; si os fatigo la culpa no es vuestra, y menos aún de Alejandro Volta, sino que es mía.

Si es así, perdonadme, y agregad vosotros en la exposición esquemática lo que no he sido yo capaz de incluir.

Estamos por llegar cerca del punto en el cual el camino se desvía. En una carta a un sabio holandés, Van Marum, fechada el 11 de octubre 1792, nuestro experimentador anunció en tesis general la teoría del contacto.

Luego de haber recordado que sus experiencias sobre la lengua, a las cuales siguió dándole una singular importancia, y que se llevan a cabo con dos metales diferentes, estableció que los metales se pueden dividir en tres grupos, incluyendo en el primero la plata, el oro, el platino y el mercurio; en el segundo el cobre, el latón y el hierro; en el tercero el cinc, el plomo y el estaño y que la disposición más eficiente se obtiene formando un par compuesto de un metal del primero y uno del tercer grupo. Volta advierte que ha obtenido algunas veces buenos efectos, empleando dos metales iguales en composición química, pero diferentes por el temple, la dureza o por el pulido (A. E. I. 142.)

Y agrega la carta escrita en francés:

“J'avoue qu'il est difficile de comprendre para quelle cause deux métaux de différente espèce... Troublant le repos du fluide électrique et le déterminent a passer sans cesse d'un terme a l'autre.

“Cela ne peut arriver que d'une de ces manières: ou qu'un des métaux tend a donner du fluide électrique, tandis que l'autre tend a emprendre; ou que tous les deux tendent a en soutirer, mais avec des forces inégales; ou enfin qu'ils tendent avec des forces inégales a en déposer.” (A. E. I. 142-43.)

En esta carta a Van Marum, que es de fecha octubre del 92, no figura solamente la teoría del contacto sino también de la pila a vaso; una pila, a decir verdad, algo incómoda... y poco higiénica. He aquí cómo la describe Volta:

“Je prend un verre d'eau et je plonge dans cette eau une lame d'étain repliée pour qu'elle se soutienne sur le bord d'un même verre.

“Ces choses ainsi disposées je trempe le bout de ma langue dans cette eau, a l'écart de la lame d'étain, et appliquant plus en arrière sur le plat de la même langue la partie convexe d'une cuillère d'argent j'incline sa queue jusqu'au contact de la lame d'étain replié, comme je viens de dire, sur le bord du verre; au même instant ma langue sent le saveur acide et continue de la sentir tant que ce contact dure.”

.....

“Il est presque inutile de faire remarquer que si ont fait l'expérience inversement, c'est á dire avec la lame d'argent plongee dans l'eau et celle d'étain appliquée au plat de la langue, le bout de la langue trempé dans le même eau sent, non pas la saveur acide mais l'autre acre, brulante, alcaline.” (A. E. I. 149.)

En la carta al abate Tommaselli, Alejandro Volta había restringido el campo de la electricidad animal a los casos en

los cuales los fenómenos eran provocados por un arco monometálico.

En la carta a Van Marum había establecido que los fenómenos electrolíticos sobre la lengua, se manifestaban con el arco monometálico, cuando sus dos extremidades eran de algún modo distintas.

Paulatinamente debe habersele ocurrido la idea que esta última observación tuviese una importancia general y que entonces “también” en las investigaciones de Galvani, cuando las experiencias se hacían con el arco monometálico, no debía intervenir para nada una electricidad o un flúido distinto de aquel producido por las máquinas eléctricas comunes.

El 10 de febrero del 93, comenzó Volta una carta al abate Vasalli, profesor de la Universidad de Turín, carta que lleva el nombre de “Nueva Memoria sobre la electricidad animal”, que presenta características especiales, pues en ella el gran físico dice:

“¿Qué piensa usted de la “pretendida electricidad animal”?

”Por mi parte, estoy convencido desde hace rato (menos de seis meses sin duda), que toda la acción procede originariamente de los metales que tienen contacto con un cuerpo húmedo o con el agua misma; en virtud de tal contacto sale el flúido eléctrico de ese cuerpo húmedo producido por los metales mismos, en unos más y en otros menos (más de todos en el cinc, y menos en casi todos los demás, incluso la plata); de donde, establecida una comunicación no interrumpida de ese conjunto de conductores, se obtiene un flúido en un circuito continuo.”

En este período, señores, no aparece solamente la teoría del contacto y la pila, pero se anuncia un hecho, de innegable importancia, pues aquel “flúido eléctrico en un continuo giro” no es más que la corriente eléctrica. (A. E. I. 155.)

Algunas líneas más abajo, la expresión “corriente eléctrica” figura en toda la carta; ahora bien, creo haber estudiado detenidamente los trabajos del gran físico lombardo, y creo que esa ha sido la “primera vez” (10 febrero 1794) en que la ha escrito.

Más adelante repite dicho término con la mayor seguridad.

“No se me observe, dice, que algunas veces se obtienen los movimientos de la rana preparada según el sistema de Galvani, aun empleando metales de la misma calidad de un lado como del otro, es decir, plata con plata, mercurio con mercurio, estaño con estaño, hierro con hierro; sí, es cierto, se obtienen, pero no siempre, sino en los primeros momentos,

cuando el animalito preparado de la mejor manera se halla tan excitable que siente cualquier contacto por insignificante que sea.

”¿Pero cómo puede uno comprobar que son en un todo perfectamente iguales los metales que se utilizan? Aunque lo sean por el nombre y por la substancia, las cualidades accidentales de dureza, temple, pulido o de brillantez de la superficie, o el color, etc., pueden hacerlos diferenciar respecto al orden de su acción eléctrica, es decir, el poder de empujar el flúido eléctrico en el cuerpo húmedo que tienen en contacto; además de las diferencias indicadas otras circunstancias hacen que los mismos metales y algunos otros cuerpos son más o menos aptos a “dar o recibir” el fuego eléctrico cuando se excitan por el frotamiento.” (A. E. I. 156-57.)

Para confirmar su tesis, Volta efectuó también algunas experiencias: preparada la rana y sumergidas las patitas posteriores en una copa, y en otra el tronco de la columna vertebral, comprobó después de muchas pruebas que un arco de hierro cuyas extremidades se ponían en contacto con el agua de las copas no producía contracción alguna.

Las contracciones comparecieron temporalmente si una de las extremidades del arco se calentaba, sumergiéndola durante algunos minutos en agua hirviendo; y el arco quedaba permanentemente activo si una de sus extremidades se calentaba al rojo y después se le sumergía en el agua a la temperatura ambiente, es decir, se efectuaba el “temple”.

En las primeras de estas experiencias se revela ya un fenómeno termoeléctrico, el que fué denominado mucho más tarde el fenómeno de Becquerel.

De todos modos, tales investigaciones experimentales sirvieron para convencer a Volta de que no debía hablarse más de electricidad animal.

“Ahora, termina la carta a Vassalli, si... la actividad metálica descubierta y demostrada basta, ¿para qué recurrir a otro principio puramente imaginario de un natural desequilibrio, es decir, de la existencia de flúido eléctrico en los órganos animales?

”Sería esto (vuelvo a citar a Volta) multiplicar inútilmente las causas de efectos de igual naturaleza. Quedémonos con lo que es indudable y directamente comprobado, y no nos dejemos llevar por conjeturas e hipótesis de hermosas y seductoras apariencias, que generalmente suelen resultar vanas e inútiles, cuando nacen manifestaciones claras y simples de las experiencias.” (A. E. I. 160.)

A esto contestaron dos galvanianos: Vali y Aldini, y también el mismo Galvani, con una memoria titulada “Del uso y de la actividad del arco conductor en las contracciones de los músculos”, que fué publicada sin el nombre del autor en 1794, vale decir el mismo año de la carta de Volta.

La tesis de Galvani es interesantísima, por cuanto él sostiene que no puede tratarse, como pretendía Volta, de electricidad producida por los metales, puesto que no es necesario que el arco sea completamente metálico, bastando solamente que fuese conductor de electricidad.

Aun más interesante que la tesis es la demostración, pues el gran anatómico boloñés, es llevado, sin saberlo, a construir una pila en condiciones más simples y más elegantes de las usadas antes por Alejandro Volta y descritas en la carta del 11 octubre a Van Marum, como ya he mencionado.

Para demostrarlo, Galvani, sobre una lámina de cera, fija dos tiritas metálicas: una de estaño y la otra de latón, que sobresalen, y separadas más o menos de un par de milímetros; con las extremidades se tocan, en la forma acostumbrada, los músculos y los nervios de la rana.

Ahora bien, dice Galvani, “si se deja caer... simplemente una gota de agua, de modo que llene el pequeño espacio existente entre una y otra tirita, se notan las contracciones tan pronto la gota toca el plano, o mejor dicho, en el momento que el arco interrumpido se convierte en continuo.”

De donde resulta la conclusión siguiente: que parece que no solamente por el hecho de tocarse los metales entre sí se producen las contracciones, sino que es debido al arco, es decir, cuando éste pasa a ser continuo después de ser interrumpido, cualquiera sea el cuerpo que produzca la unión.

De la doctrina extraída de tales deducciones Galvani ya no se apartó más, ni aún en las “Memorias” al célebre abate Lazzaro Spallanzani “sobre la electricidad animal”, publicadas en el año 97.

Galvani tuvo que asistir al triunfo de su rival; destituido de su cargo el 20 de abril de 1798, por no haber querido prestar juramento de fidelidad a la República Gisalpina (*Rexpublica sub Gallorum auspiciis* como él escribió en uno de sus apuntes) profundamente afligido por la muerte de su querida esposa, falleció el 4 de diciembre del año 1798.

Había sido un gran hombre de ciencia y un caballero; lo que lo perjudicó más que todo fué la “forma mentis” del anatómico o del fisiólogo, que naturalmente le indujo a ver en los hechos observados más bien una manifestación del organismo viviente que una propiedad de agentes exteriores.

Mientras tanto, Alejandro Volta continuaba su camino.

En una carta del 30 marzo del 95, dirigida a Joseph Banks, presidente de la Sociedad Real de Londres, polemizaba refiriéndose a Valli, un ingenioso partidario de Galvani, que sostenía haber obtenido contracciones en el cuerpo de la rana sin necesidad de usar armaduras metálicas sino simplemente cerrando el circuito entre las partes de la misma rana, poniéndolas directamente en contacto.

Volta reconoció la exactitud de tales experiencias y no solamente rectificó su teoría, sino que también la amplió.

“Il faut donc étendre... aux conducteurs humides tout ce que j'ai dit des conducteurs secs ou métalliques... c. á d. que ce qui arrive á la rencontre d'un conducteur de cette classe avec un de l'autre, arrive aussi en proportion entre deux de la même classe mais différents.

“Ainsi au lieu de dire, que tout le jeu depend de la difference des conducteurs métalliques, on dira des conducteurs “sur tout” métalliques; les autres ne devant pas être exclus de la faculté de pouvoir étre aussi «moteur».”

Al año siguiente, Volta tenía ideas más claras; escribiendo el 1.º de agosto 1796 al prof. Greude Halle, y adoptando desde luego los términos de conductores de primera clase para los metales y conductores de segunda para los electrólitos, afirmaba en resumen que para obtener “corriente” era necesario utilizar por lo menos dos conductores de primera clase y uno de segunda, o bien dos de segunda y uno de primera.

Estos conceptos los ilustraba mediante una tabla esquemática, en la cual los metales estaban indicados por letras mayúsculas y los electrólitos con letras minúsculas.

En unas figuras representaba las dos combinaciones más sencillas que dan la corriente; la primera es la pila que fué denominada de Volta; la segunda la “pila de concentración”, hallada mucho más tarde.

En otra carta, siempre con fecha agosto del 96, dirigida al profesor Greu, Volta, que mientras tanto era el “ciudadano Alejandro Volta” se preocupó de determinar el asiento de la fuerza electromotriz y se preguntaba, refiriéndose al esquema típico que él hacía, en cuál y por cuál de los tres puntos de contacto venía dado el impulso al flúido eléctrico que determina la corriente.

Sin dar pruebas experimentales anunciaba a su correspondiente que la acción “más debía atribuirse al contacto mutuo de los metales que a la unión respectiva...” (con el conductor húmedo).

Las pruebas vinieron más tarde, en una carta anónima, es decir, dirigida por el ciudadano N. N. de Como al ciudadano Aldini, profesor en Boloña, en abril 1798.

El ciudadano N. N. escribía:

“Volta aplica un disco de plata de un diámetro de dos o tres pulgadas, que sostiene mediante un mango aislante constituido por un bastoncito de vidrio incrustado con lacre sobre otro disco de estaño no aislado, de manera que tengan contacto entre sí, lo que podrá comprobarse si manifiestan una notable adherencia entre ellos; pocos momentos después separa perpendicularmente un plato del otro... y luego el disco de plata aislado toca el colector o sea el escudo de su condensador; luego vuelve a aplicarlo al otro plato, a separarlo y hacer tocar nuevamente el escudo; y repite todo esto 10, 20, 30 veces o más, según las necesidades.

“Levantando entonces por su mango aislante el mencionado escudo, en el cual se ha acumulado la electricidad, mediante la manipulación del plato que se ha estado ejecutando y haciendo que toque el electrómetro, aparecen inmediatamente los signos de... electricidad.

“Estas experiencias “prueban” que la manipulación atrae en sí, con una fuerza secreta, el flúido eléctrico de la plata que tiene contacto; surgiendo de dicho contacto el primero electrizado “positivamente”, es decir, “en más”; el segundo “negativamente”, o sea “en menos”.

El señor N. N. agregaba una indicación a la “escala”: “cinc, estaño, hierro, latón, plata” y a la posibilidad de obtener “saltos de potencial” entre metales y electrólitos, y entre electrólitos entre sí.

Alejandro Volta, que en Abril 1798 había dejado la palabra al ciudadano N. N., por su cuenta la volvió a recuperar, después de dos años, con una carta al Rt. Hoh. Sir Joseph Banks, Caballero de la Orden del Bagno y Presidente de la Sociedad Real de Londres, fechada así:

“A Come en Milanois, ce 20 mars 1800.

(Que es hasta cierto punto su Sidereus Nuncius.)

“Je me fournis de quelques douzaines de petites plaques rondes ou disques de cuivre, de leaiton, ou mieux d'argent, d'un pouce de diametre — par exemple des mounaies — et d'un nombre égal de plaques d'étain, ou, ce qui est beaucoup mieux, de zinc, de la même figure et grandeur, a peu-prés... Je prepare en outre un nombre assez grands de rouelles de cartón, de peau ou de quelque autre metière... capable d'imbi-

ber et de retenir beaucoup de l'eau ou de l'humeur dont il faudra, pour le succès des expériences, qu'elles soient bien trempées.

.....

"Je pose donc horizontalement sur une table ou base quelconque une des plaques métalliques, par exemple, une d'argent, et sur cette première j'en adapte une seconde de zinc; sur cette seconde je couche y des diques mouillés (d'eau simple, ou ce qui est beaucoup mieux d'eau salée); puis une autre plaque d'argent, suivi immédiatement d'une autre de zinc, auquel je fais succéder encore un disque mouillé. Je continue ainsi, de la même façon, accouplant un plateau d'argent avec un de zinc, et toujours dans le même sens, c'est à dire, toujours l'argent dessous et le zinc dessus, ou "vice-versa" selon que j'ai commencé, et interposant à chacune de ces couples, un disque mouillé; je continue, dis-je à former avec plusieurs de ces étages, une colonne aussi haute qu'elle peut se soutenir sans s'écrouler."

Volta, en la misma carta describió, además de los "appareils a colonne", como él los llamaba, también el "appareil a couronne de tassés" y mostró el modo de reunir dos o más pilas, según se desprende de la figura que fué publicada en las "Transactions" de la Sociedad Real, con la carta a Sir Joseph Banks.

Aún más interesante sería ver una página del primer borrador de dicha carta.

Después de haberse anunciado la invención de la pila, el triunfo de Volta no fué discutido hasta que no entró en el campo de la química y se estudiase su teoría.

Como ya lo he mencionado, fué Volta invitado a repetir sus experimentos en la Academia de Ciencias de París, delante de Napoleón Bonaparte, Primer cónsul y Académico; y en esa ocasión leyó con admiración de todos un resumen que terminaba en esta forma:

"Os he hecho observar... que la cantidad de flúido eléctrico puesto en movimiento por mis aparatos es mayor, en cada instante, al suministrado por máquinas eléctricas comunes; en otras palabras, los míos lo dan más abundantemente que éstas, cuando no se trata de acumular el flúido eléctrico sobre cuerpos aislados a fin de llevar la electricidad a un alto punto de tensión, sino cuando se trata de una corriente continua de este flúido, mantenida por una acción continua en un círculo de conductores."

En este año 1927, a las conclusiones de Volta nada puede quitarse ni agregarse.

Antes de continuar, deseo mostraros las pilas que Alejandro Volta usó para sus conferencias en París. Son las dos que figuran en el centro de la proyección.

A la izquierda está el aparato que Volta utilizó para repetir el experimento de la descomposición del agua, que mientras tanto había sido llevada a cabo por Nicholson, en Inglaterra; al extremo derecho, otro aparato que le sirvió para la electrolisis del cloruro de sodio en 1806; es ésta una experiencia inédita, porque después de la carta a Sir Joseph Banks, Alejandro Volta se llamó a silencio.

Un apunte hallado con esta figura en sus manuscritos, dice:

“Si el tubo, replegado, A. B. C., contuviese agua llovida o destilada purísima, y dos gruesos hilos de platino, *a*, *c*, los cuales comunicaran respectivamente por medio de otros hilos... (metálicos) con las cabezas D y E de dos pilas, moviéndose el fluido eléctrico en la dirección que indican las flechas, no se obtendrá más que un pequeñísimo o tardío desarrollo de gas en los dos brazos A y B, aunque las pilas se hallaran en muy buen estado de acción y compuestas de 20 pares de cobre y cinc cada una.

“En cambio si al agua del tubo replegado se hubiese agregado un centésimo de agua saturada con sal común, el desarrollo de gas oxígeno en el brazo A y de gas hidrógeno en el brazo B, será más rápido y copioso y al cabo de un cuarto de hora estará el agua de A acidulada, de ácido muriático oxigenado.

“Después de una hora habrá aumentado tanto en los respectivos brazos el álcali y el ácido, que éste dará todos los signos de ácido muriático oxigenado, con un olor fuertísimo e insoportable.” (A. E. I. 413.)

Experiencia perfectísima y que habría podido llevar a Volta muy lejos.

Parece que la muerte de su gran rival hubiese apagado en él el interés hacia las investigaciones científicas, pues realmente a fines del 98, cuando falleció Galvani, la invención de la pila se hallaba completa en todos sus detalles, y Alejandro Volta ya nada más le agregó.

Vedlos a los dos: Galvani con la toga de profesor; Volta en el pomposo uniforme de senador del Reino de Italia; sin embargo, tanto el uno como el otro, fueron muy modestos.

Galvani quiso ser sepultado sin pompa y dejó escrito que no se le hiciese ningún monumento funerario.

Volta, en París, en medio de sus triunfos, escribía a su esposa :

“Querida esposa : Todos están aquí convencidos y aceptan mis ideas, pero yo no creía que esto pudiese producir tanto ruido, ni interesar a los más importantes personajes, hasta procurarme muchas distinciones de parte del Primer Cónsul.

”En medio de todo esto, que debe por cierto causarme placer, yo no me envanezco ni me creo más de lo que soy : y a la vida agitada de ya una efímera gloria, prefiero la tranquilidad y dulzura de la vida doméstica. Por consiguiente, estoy suspirando por volver para abrazar los queridos hijos y a todos vosotros.

”Pero me temo que no sea muy pronto.

.....

”Saludos a todos los de casa ; decidle muchas cosas de mi parte a los hijos y estad alegre ; os abrazo y soy vuestro cariñoso marido. — A. Volta.”

Grandes observadores y experimentadores fueron ambos : Galvani y Volta ; es cierto que Galvani por pura casualidad hizo la primera observación, pero se trataba de una casualidad que le ocurre a quien lo merece ; y después de todo él mismo indicó las mejores condiciones para repetir la experiencia.

Más perspicaz Volta, supo a tiempo librarse del prejuicio de la electricidad animal, y en realidad, de los dos, fué el más genial, aunque de una genialidad distinta de la de Galileo, de una genialidad que recuerda la definición de Buffon, según el cual “le genie est une longue patience”.

El hombre se juzga por las obras y las obras por las consecuencias.

Me permitiréis, en este orden de ideas, repetir una observación que ya hice :

La Memoria de Galvani apareció en el año 1791 ; la Memoria de Volta sobre la pila en 1801.

En este transcurso de tiempo acaecían en Francia hechos que estamos habituados a considerar como los más grandiosos, terribles y decisivos de la historia moderna ; los girondinos guillotinaban al rey ; Dantón guillotinaba los girondinos ; Robespierre y Napoleón Bonaparte ascendía de teniente de artillería a Primer Cónsul.

Mientras tanto, en Como o en Pavía, un profesor de física pasaba su tiempo preparando ranas y amontonando pequeños discos de plata y de cinc.

Si analizamos los resultados, vemos que entre aquellos hombres políticos franceses y el modesto físico lombardo, el verdadero revolucionario fué Alejandro Volta.”

El conferenciante terminó su conferencia deplorando no poder, debido a su próxima partida, hablar de la física italiana después de Volta, e ilustrar las figuras de Paccinotti, Ferraris y Marconi.

Agradeció calurosamente la hospitalidad y las atenciones que le fueron dispensadas por el Comité de Homenaje y por el cuerpo docente de la Facultad de Ciencias Exactas y por último formuló un voto de que la Argentina, donde la raza latina tiende a conseguir su mejor y más perfecta expresión, pueda continuar como hasta el presente en el camino del desarrollo y de la aplicación de los grandiosos resultados de las investigaciones científicas de la raza latina, para mayor gloria y progreso de la humanidad.

NOTA. — La conferencia fué animada con interesantes proyecciones de los aparatos usados por Volta y Galvani, como asimismo por las vistas representando la disposición de las experiencias de esos dos experimentadores.

La electrificación de los ferrocarriles italianos

Quinta conferencia

En el Centro Nacional de Ingenieros se exhibió la interesante película cinematográfica, ilustrando los trabajos que en la actualidad se realizan en Italia para la electrificación de algunas importantes líneas ferroviarias.

Antes de pasar la cinta, el ingeniero Besio Moreno, presidente del Comité de Homenaje a Volta, encontrándose indispuesto el profesor Garbasso, dió lectura, cumpliendo el pedido del mismo, de algunos datos obtenidos por el mismo profesor, sobre el tema indicado: "Distinguido señor ingeniero Besio Moreno: Le agradeceré si antes de las proyecciones diera a los presentes algunas indicaciones y les comunicara algunos datos numéricos sobre las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas en Italia."

Como ya es sabido, la producción de la energía eléctrica en Italia es obtenida casi exclusivamente por utilización de las fuerzas hídricas.

Italia no tiene minas de carbón.

Posee únicamente, y particularmente en Toscana, minas de lignito y una que otra mina de turba.

Estos son combustibles pobres que no es ventajoso transportar, y que conviene más bien quemarlos en el lugar de origen, puesto que en los tiempos normales el gasto de extracción es tal que no es aconsejable su explotación. Como ejemplo, diré que la Sociedad Eléctrica de Valdarno, que provee energía eléctrica para la industria, la iluminación y la tracción en toda la Toscana y posee grandes minas de lignito en la provincia de Arezzo, en donde tiene también una importante central hidroeléctrica, prefiere mantener ésta inactiva, pues le conviene más consumir energía de origen hídrico de los Alpes, con una red de más de 400 kms. de largo.

Por otra parte, la distribución domiciliaria de la energía, aunque en pequeña cantidad, lo que solamente puede hacerse en la forma de corriente eléctrica, tiene gran importancia en

ciertas regiones italianas por la característica particular de sus industrias.

Si en el valle del Pó, es decir, en la Italia septentrional, tenemos muchas grandes industrias organizadas modernamente, en otras regiones, por ejemplo en Toscana predomina la pequeña industria, y no sería posible cambiar las condiciones tradicionales ya muy arraigadas del trabajo, sin que sufriese la perfección de la obra.

Las pequeñas industrias características de la Toscana, como, por ejemplo, la de los trabajos de platería, del hierro forjado, del cuero estampado, de los muebles artísticos y de la cerámica, son casi siempre ejecutadas en casa, por familias de artesanos que son verdaderos artistas y que frecuentemente utilizan para la primera elaboración motores de pequeña potencia, de uno o tal vez de dos caballos.

Resumiendo, mientras la producción de la corriente es solicitada por el carácter de muchas industrias italianas, esta producción no puede ser más que hídrica, si no se quiere ocasionar resultados desfavorables para el mercado comercial de la nación.

La primera sociedad que se constituyó en Europa para la distribución de energía eléctrica fué la Sociedad Edison de Milán, fundada en 1882, que contaba al principio con una buena parte de capital norteamericano.

Como hemos sido los primeros sobre todas las demás naciones europeas en cuanto se refiere a instalación y distribución de energía eléctrica, hemos conservado siempre el primer lugar en lo referente a la producción hídrica.

La Sociedad Edison empezó a establecer en el año 1883 una instalación térmica eléctrica y a contribuir a la iluminación de la ciudad con 200 lámparas de arco alimentadas por corriente continua a 2000 volts; la misma Empresa inauguró en 1889 la primera notable instalación hidroeléctrica italiana, la de Paderno, sobre el río Adda, de una potencia de más de 13000 caballos y una línea trifásica de 13000 volts, de 32 kilómetros de largo solamente.

Desde 1889 la industria hidroeléctrica se ha ido desarrollando continuamente, teniéndose al respecto datos seguros, pues para instalaciones de nuevas centrales es necesario obtener una concesión del Gobierno.

Según estos datos, resulta que en 1926 las concesiones alcanzaban, más o menos, a 4 millones de caballos. Desde 1926 las concesiones aumentan con una regularidad casi perfecta, es decir, alrededor de 265.000 caballos por año.

De la energía distribuída, solamente el 6.5 por ciento es empleada para la tracción, excluyendo los ferrocarriles del Estado, que disponen de instalaciones propias; el 11 % se consume para la iluminación y el resto, es decir, el 82,5 % se aplica a las industrias.

Naturalmente que la energía concedida no es toda utilizada y distribuída en las 24 horas del día y en los 365 días del año. Los ingenieros de los Ferrocarriles del Estado, valiéndose de cifras oficiales, calculan que en el transcurso del año 1926 las instalaciones hidroeléctricas han producido un ahorro, respecto a la importación del extranjero, de 7 millones de toneladas de carbón.

La naturaleza de las instalaciones varía en las diversas regiones. Solamente en Italia septentrional, donde muchos ríos nacen de los ventisqueros y neveros perpetuos, es posible utilizar directamente las corrientes de agua, pero muchas veces, aun en esas regiones, es aconsejable construir embalses para almacenamiento y regulación, o utilizar para ese fin los numerosos lagos alpinos. En Italia central, meridional y en las islas, el régimen de los ríos alimentados casi exclusivamente por las lluvias y en primavera por la licuefacción de las nieves, tienen carácter torrencial.

Para citaros un caso, os indicaré solamente el río Tirso, en Cerdeña, cuyo caudal varía entre un máximo y un mínimo de 70 a 1300 mc. de agua por minuto. En estas condiciones se impone la construcción del embalse sea con el objeto de producir energía o para trabajos de saneamiento y de irrigación.

Las condiciones orográficas de nuestro país varían tanto de un lugar a otro, que puede decirse que cada instalación constituye un problema nuevo.

Para dar una idea de la variedad de las condiciones locales, bastará recordar que las caídas de agua ya utilizadas en Italia varían de un mínimo de m. 480 a un máximo de 1104 m. de altura. El primer caso corresponde a una derivación de agua efectuada en Pavia, en la Lombardía, por un canal de irrigación, siendo allí el caudal de agua de 94000 litros por minuto; el otro caso extremo está dado por la utilización de una cuenca natural del lago del Moncenisio, en los Alpes piamonteses, pero el caudal de agua es solamente de 2000 litros por segundo.

En cuanto a las represas y embalses artificiales, solamente dispongo de datos que se refieren a los principios del año 1926; en esa época el número de ellos era de noventa, con una capacidad en conjunto de 960 millones de metros cúbicos de agua.

Un solo embalse, el del Tirso, en Cerdeña, contiene casi la mitad de este volumen de agua, es decir 416 millones de metros cúbicos; esta represa constituye un verdadero lago artificial de 25 kilómetros de largo y un ancho medio de dos kilómetros; el dique tiene 65 m. de altura. Esta obra se destina a la producción de energía, pero su finalidad principal es la del saneamiento y para irrigación.

Ultimamente se están utilizando otros embalses; el más importante es el de Pavana, en los Apeninos toscanos, y pertenece a los Ferrocarriles del Estado. Además, los Ferrocarriles del Estado están preparando otra reserva muy grande en el valle del Sagitario en los Abruzos y otros dos aún más grandes se están construyendo por industriales privados; uno sobre los montes de la Sila, en Calabria, que deberá proveer energía a través del estrecho de Messina, a toda Sicilia, y otro en Cerdeña, en el valle Coghinas, cuyas características son similares a las del valle del Tirso.

A pesar de esto aún nos hallamos muy distantes respecto a la utilización total de las fuerzas hídricas disponibles en el país; nuevas instalaciones podrán efectuarse en toda Italia y aun en la zona prealpina, donde el aprovechamiento de las corrientes de aguas ha tenido el mayor desarrollo.

En las provincias nuevamente anexadas al reino de Italia después de la gran guerra, las del Trentino y del Alto Adigio, las corrientes de agua que son numerosísimas y de régimen constante, casi no se utilizan.

Puede decirse que en un solo valle de los Alpes, el aprovechamiento de las caídas de aguas y de las corrientes, es casi completo y perfecto: en el valle del Toce y en los valles de sus afluentes, de los cuales los principales son el Ovesca, el Devero y el Diveglia. El valle del Toce, un pequeño río que descende de los Alpes y se interna en el lago Mayor, es conocido por los que han viajado en Europa, pues es recorrido, en una gran parte, por las líneas de comunicación internacional a través del Simplón y de la Suiza francesa, y que constituye la línea más directa de Milán a París.

En el valle del Toce, que tiene una superficie total apenas de 1613 km. cuadrados, existe un sistema de 10 centrales con una producción de 815 millones de K. W. h. por año.

En la cuenta del Toce se utilizan saltos de agua hasta de 1000 m., en la del Ovesca hasta 963 m. y puede decirse que en todo el valle del Toce no cae hoy día una gota de agua o un copo de nieve que no se utilice.

Las vistas cinematográficas que se pasarán, se refieren, la primera, a la principal de las centrales del sistema, es decir

la de Crevola, sobre el Toce, al norte de Domodóssola, y las otras a las instalaciones que son un modelo en su especie del pequeño valle de Ovesca, un afluente que desemboca en el Toce al sud de Domodóssola.

Un problema interesantísimo para la economía nacional italiana, sería el de conocer cuántos H. P. se podrán producir, cuando todas las aguas disponibles fuesen utilizadas como en el valle del Toce.

No disponemos en estos momentos de datos exactos para contestar a tal pregunta, pero esperamos tenerlos dentro de breve tiempo.

Una ley reciente establece que debe prepararse una lista de todas las corrientes de agua disponibles para utilidad pública; lista que servirá a formar un censo para proceder a su rápido aprovechamiento.

La ley establece que cuando estén dichas corrientes anotadas definitivamente incluídas en la lista, se les fijará a los propietarios un plazo para la utilización de las aguas y transcurrido dicho término, se procederá a la expropiación pagándose la indemnización correspondiente.

Para la economía italiana es de desear que el aprovechamiento completo de las fuerzas hídricas disponibles pueda reducir a cero la importación de carbón.

La electrificación de los ferrocarriles en Italia

Sexta conferencia

Conferencia en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de La Plata

El conferenciante fué presentado por el Dr. Ramón J. Loyarte, director del Gabinete de Física Experimental de la Universidad platense, con las siguientes palabras:

“Señor Presidente, señores profesores, señores:

”En representación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas vengo, en nombre del señor Decano, a señalar la obra de un hombre en el curso, que aún brilla, de su vida y a contaros cuáles fueron sus espíritus amigos.

”Es una virtud de toda alma noble vivir bajo la advocación de los grandes espíritus del pasado y poseer la facultad de admirar a los talentos contemporáneos. Ahondando en la psicología de este fenómeno pronto se advierte que es el trasunto del sentimiento al cual un eminente filósofo atribuye la sensibilidad virtuosa: el sentimiento de la belleza y de la dignidad de la naturaleza humana, sentimiento que define la personalidad del hombre aislado y que al arraigar en un pueblo forja su poderío.

”Nada de extraño tiene, pues, que un ser al cual las hadas del bien dotaron de tan precioso don, haya vivido explorando e inquiriendo con atenta y devota inquietud en las representaciones de sus antepasados eminentes y contemporáneos y en las de su propio espíritu, tratando de penetrar las leyes con que la Providencia logra mantener tanta maravilla, para ofrendarla a sus propios ojos, como testimonio de aquella sentida humana grandeza, sin que le invadiese, jamás a lo que parece, el escepticismo, porque sólo en los espíritus pequeños se corrompe la experiencia que da la vida, como si fuese agua de las cisternas.

''Ideal aquel que ni se logra ni se torna vacío, porque un impulso interior nos mantiene siempre de pie, empujados sobre los linderos de la ciencia y de la metafísica. Extraordinaria adecuación, quizá, del espíritu humano a ocultas conveniencias de la naturaleza.

''Esa adecuación y aquella sensibilidad virtuosa aparecen en sus formas más puras y con exaltada nitidez en los altos exponentes de la especie.

''Este breve introito de esencia filosófica permitirá que os forméis una opinión exacta del ilustrado profesor y senador Garbasso, a quien doy la más cálida bienvenida, cuya actitud espiritual, transparente en su obra, es trasunto de aquellas propiedades.

''Sabréis así a qué cualidades del alma atribuir su actividad, comprenderéis así por qué su espíritu se apodere de tanto medio de conocer, ya que es de una vez físico, matemático y filósofo, y porque miraban tan alto sin correr jamás el riesgo de tener de su ciencia, única en su múltiple variedad, la opinión que Mefistófeles profesaba al propósito de la teología.

''Fueron eminentes sus espíritus amigos: Galileo y Newton, Claussius, Maxwell, Hertz, Boltzmann y Andrea Naccari, para mencionar algunos. El joven Garbasso del año 1893 los cultivaba con devoción y con esmero, dejando sitio predilecto en su corazón para su eximio profesor Naccari y adquiriendo a través de todos ellos fe en sus propias fuerzas intelectuales. Son testimonios irrefragables que corroboran esas afirmaciones, la memoria que presentara a la Academia de Turín en el año 1893, titulada ''Sopra il fenomeno della risonanza multipla'', que fué publicada en el mismo año en el ''Journal de Physique'' en los Beiblatter en el año 1894 y en el Nuevo Cimento el 1895; su trabajo titulado ''Rifrazione e dispersione dei raggi di forza elettrica'', publicado en los Wiedemann Annales del año 1893 y en el Nuevo Cimento en 1895. Impulsos iniciales con que se inicia el desarrollo de una distinguida personalidad que se define luego, en unas cuarenta memorias originales publicadas en el decurso de cuatro lustros y diversas otras didácticas que muestran el carácter de su dinamismo.

''Merecen una mención especial sus cuatro memorias, del 1904 y 1905, sobre ''Le scariche oscillanti dei sistemi del conduttori complessi e la teoria elettromagnetica dell'analisi spettrale'', tentativa muy meritoria en aquella época para explicar, atribuyendo a los átomos ciertas posibilidades oscilatorias, mediante las leyes del electromagnetismo maxwe-

liano, la estructura de los espectros ópticos y, además, su teoría del miraje. Las cuatro memorias de referencia forman parte importante de sus "Lecciones sobre espectroscopia teórica", publicadas en 1906, en idioma alemán, lo que lamenta Pucciante en el informe justamente elogioso que hiciera de la obra. Aun cuando el modelo atómico de Bohr ha dado otra dirección, sumamente fructífera, a tales investigaciones, en nada quedan disminuídas las altas cualidades espirituales de que nacieron: cualidades que le llevan en seguida a marcar por la nueva senda abierta, como lo evidencian sus memorias de 1914 y 1915 "Sopra il fenomeno di Stark-Lo Surdo" y "Azione simultanea di un campo elettrico e di un campo magnetico sulla riga rossa dello spettro dell'idrogeno", en que emplea la mecánica cuantista.

"En vuestra ciencia, profesor Garbasso, aparece vuestra filosofía, porque ésta, en su forma más pura, preside siempre la elaboración del conocimiento científico y un aspecto de vuestro yo, ya que en el acto mental del pronunciamiento filosófico que ha de guiar la elaboración de un conocimiento científico, aparece el hombre en sus formas espirituales más puras: en lo que tiene de creyente frente al misterio de la naturaleza que le rodea y le anonada, cuando no le conmueve y encanta.

"En vuestro artículo necrológico sobre el gran físico Ludwig Boltzmann y en el informe crítico sobre la mecánica de Hertz aparecen trazos inequívocos de una fina sensibilidad. No en balde dice Kant que las facultades del alma tienen tan grande conexión entre sí que las más de las veces de las manifestaciones de la sensibilidad pueden deducirse las condiciones intelectivas.

"Permitidme, antes de terminar, que a título de homenaje traiga el recuerdo del eminente sabio italiano Ottavio Fabrizio Mossotti, que enseñó física en Buenos Aires, durante seis años, allá en la época incipiente de nuestra organización.

"Honorable profesor Garbasso, escucharemos vuestra autorizada palabra bajo la advocación de vuestro ilustrísimo antepasado Alejandro Volta."

He aquí un breve resumen de la Conferencia:

"El desarrollo de la industria electrotécnica en Italia ha sido impuesto por las condiciones geológicas del país, el cual carece completamente de carbón. En la Italia central existen yacimientos de lignito y de turba, pero estos son combustibles pobres que no merecen ser transportados y pueden utilizarse quemándolos en el mismo lugar donde se extraen.

La industria electrotécnica de Italia es, por necesidad imprescindible, casi exclusivamente una industria hidroeléctrica. Tal industria, en los últimos años, ha alcanzado un considerable desarrollo, como puede demostrarse con el siguiente dato: en el año 1926 se ha producido tanta energía como corresponde a una economía de siete millones de toneladas de carbón.

En el caso especial de la tracción ferroviaria, no solamente razones de economía aconsejan la electrificación de diversas líneas, sino, sobre todo, razones de mejor servicio.

Italia se halla rodeada al norte por los Alpes, y por lo tanto todas las comunicaciones internacionales deben ser efectuadas con líneas ferroviarias que corren por regiones montañosas con gran número de perforaciones y túneles. De la extremidad occidental de los Alpes nace el sistema de los Apeninos, los cuales costean el golfo de Génova y se prolongan a lo largo de toda la península hasta el límite extremo de Calabria.

Por su configuración geológica, en Italia surgen otras dificultades en lo que respecta al servicio ferroviario interno.

Las regiones más industriales de Italia, es decir, Lombardía y Piamonte, son tributarias de los puertos de Génova y Savona, pero las líneas de comunicación son justamente de líneas troncales de las zonas montañosas, como así también lo son en las zonas montuosas las líneas que unen la parte occidental de la península; en general, las líneas ferroviarias costeras se hallan en idénticas condiciones, pues a lo largo de la mayor parte de la costa la cadena de montañas menores del sistema alpino y apenino llegan hasta la misma orilla del mar; a fin de dar una idea de las condiciones características de las líneas férreas italianas, recordaré algunos datos: la línea troncal de Torino a Modane, primera estación francesa pasando el Moncenisio, tiene un largo de 105 km., de los cuales 22 km. corren bajo túnel; la mejor comunicación entre Génova y Ronco, que es el primer pueblo que se encuentra al otro lado de los Apeninos, que divide la Liguria de la Lombardía, tiene de los 22 km. que constituyen su longitud, 16 km. bajo túnel; la línea troncal Florencia-Boloña, sobre 132 km. de recorrido total, tiene 19 km. que corren debajo de los Apeninos; actualmente se halla en construcción otra línea troncal más directa entre las dos ciudades mencionadas, que reducirá en unos 20 km. el recorrido, pero la parte que deberá recorrerse bajo túnel será de 30 km. en lugar de 19.

La línea costanera Génova-Liorna, sobre su extensión de 183 km., tiene 48 km. de túnel.

En tales condiciones, como es lógico, y especialmente cuando en las líneas troncales hay túneles muy largos, es imposible un servicio frecuente de trenes a tracción común, por cuanto, aunque se emplearan ventiladores, es necesario dejar transcurrir por lo menos 15 ó 20 minutos entre un tren y otro, a fin de que las galerías puedan quedar libres del humo que las locomotoras dejan a su paso.

La gran catástrofe ferroviaria ocurrida en la línea Génova-Ronco, ha demostrado la urgente necesidad de la electrificación ferroviaria.

El conferenciante se ocupó después de la forma en que se ha venido desarrollando en Italia la electrificación ferroviaria, empezando por las líneas en las cuales la necesidad del cambio de sistema se hacía sentir más fuertemente y con gran acopio de detalles demuestra la especial atención que el actual gobierno de Italia ha prestado a la solución de tan importante problema, que felizmente ha sido resuelto en parte, tanto que Italia es ahora la nación de Europa que posee una mayor extensión de líneas férreas electrificadas.

En el mes de mayo del corriente año, el total de las vías que se hallan en servicio eléctrico asciende a 2.550 km.

Italia tiene, además, la línea férrea a tracción eléctrica más larga de Europa, y que comprende la línea troncal Modane-Torino, con la Génova-Liorna.

Entre los datos estadísticos que el profesor Garbasso presenta como base de sus manifestaciones, tienen particular importancia los que se refieren al sistema empleado para producir energía eléctrica, de los cuales resulta que el 80 % de la energía utilizada es de origen hidroeléctrico; el 10 % es obtenido por la combustión de la turba y sólo el 10 % restante se obtiene mediante la utilización de carbón importado del extranjero.

El orador pasa a exponer los sistemas que se usan en Italia para producir energía hidroeléctrica, explicando cómo, dada la especial configuración geológica de la península, al norte, donde existen ríos con abundancia de agua en todas las estaciones, se utilizan esas aguas directamente, mientras que en el centro y en el sud de la península, como también en la región insular, se han tenido que construir grandes represas a fin de recoger y conservar las aguas de los ríos que en general no son más que grandes arroyos que en verano están secos.

Entre las instalaciones de primera categoría, menciona la de Bardonecchia, que se utiliza para la línea troncal Modane-

Torino; entre las de segunda categoría, la de Pavana, línea troncal Florencia-Boloña y la de Aversa, Benevento-Foggia.

Habló por último de la gran represa construída recientemente en Cerdeña, y considerándola como una obra verdaderamente colosal y digna de los romanos, con su extensión de 25 kilómetros.

NOTA. — La interesantísima conferencia fué ilustrada con proyecciones luminosas tendientes a demostrar la gran actividad que reina actualmente en Italia desde el punto de vista de la electrotécnica aplicada a la tracción eléctrica de transporte.

Visita a los trabajos de erección de la superusina eléctrica de la C. H. A. D. E.

El día 21 de julio de 1927, cumpliendo un número del programa de homenaje al físico Alejandro Volta, preparado por el Comité respectivo, se efectuó la visita de la futura superusina eléctrica perteneciente a la C. H. A. D. E.

Concurrieron un centenar de socios e invitados, los cuales, gentilmente guiados por el director de la Compañía de Electricidad, ingeniero E. Mautner y el director de las obras, ingeniero Deschamps, pudieron admirar, asombrados, la grandiosidad de las obras que se ejecutan y de las cuales darán una idea los datos que más abajo transcribimos y que nos fueron facilitados por la dirección de las obras.

DATOS SOBRE LA SUPERUSINA PUERTO NUEVO DE LA C.H.A.D.E.

1) Terrenos - Diques.

Terreno de la C.H.A.D.E.

Largo	585 metros
Ancho	240 »
Superficie	140.400 metros ²
(5 veces la Plaza de Mayo)	

Terreno rellenado gratuitamente para el Gobierno.

Largo	585 metros
Ancho	73 »
Superficie	43.000 metros ²
(Igual a la Plaza del Congreso)	

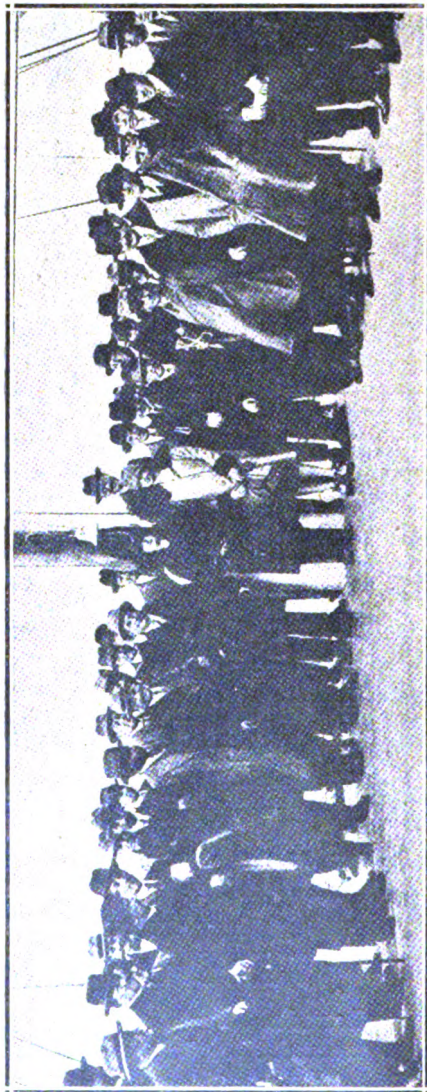
Superficie total rellenada.

183.000 metros cuadrados (6-7 veces la Plaza de Mayo).

Largo de los muros de dique.

Para la C.H.A.D.E.	958 metros
Para el Gobierno	230 »

Total 1.188 metros
(Casi el largo de la Avenida de Mayo).



Visitantes a la futura superusina eléctrica perteneciente a la O. H. A. D. E.

Superficie que contienen las defensas.

30 hectáreas (11 veces la Plaza de Mayo).

Largo de las defensas.

2.000 metros.

Cantidad de metros cúbicos de agua a bombear, contando una profundidad media de 4 metros.

1.200.000 metros cúbicos.

Cantidad de metros cúbicos de cota a dragar (de 3 metros bajo cero a 10,06 metros bajo cero).

850.000 metros cúbicos.

II) EDIFICIOS PRINCIPALES

Sala de máquinas.

Largo	260 metros	(2 1/2 cuadras)
Ancho.....	36	»
Altura.....	35	»
Superficie cubierta..	9.350	» cuadrados
(Superficie del palacio del Congreso).		

Sala de calderas.

Largo	280 metros	
Ancho.....	53	»
Altura	34	»
Superficie cubierta..	15.000	» cuadrados
(Una vez y media el palacio del Congreso)		

Casa de tableros:

Largo	250 metros	
Ancho.....	38	»
Altura	25	»
Superficie c/anexos..	9.500	» cuadrados
(Palacio del Congreso)		

Central de pulverización.

Largo	53.50 metros	{ Constará de 3 edificios de estas dimensiones, los que harán una
Ancho.....	15	
Altura	24	
Superficie cubierta de	2.400	
		» cuadrados

Edificios auxiliares.

(Talleres, almacenes, oficinas, casas-habitaciones, etc.)
Superficie: 4.000 metros cuadrados.

Superficie total cubierta por todos los edificios.

40.000 metros cuadrados.

Depósito de carbón.

Superficie 45.000 metros cuadrados

Capacidad 200.000 toneladas

Largo de las vías de ferrocarril sobre el terreno de la usina.

3,5 kilómetros (aproximadamente la mitad de las vías del subterráneo).

III) INFORMES TECNICOS

Potencia de cada turbina: 75.000 caballos de fuerza.

Número de turbinas: 12 unidades.

Potencia de la usina: 900.000 caballos de fuerza.

(La usina está prevista para ser la de mayor potencia del mundo, superior a la de Richmond, Filadelfia, Estados Unidos, que será de una capacidad de 800.000 caballos de fuerza).

Número de calderas: 42 unidades.

Cantidad de agua evaporizada por hora.

Por cada caldera 110.000 kilogramos

Por las 42 calderas 4.500 toneladas

Cantidad de carbón consumido por hora.

Por cada caldera 12 toneladas

Por las 42 calderas 500 »

Cantidad de carbón consumido por año:

1.000.000 de toneladas.

Cantidad de petróleo consumido por año.

750.000 toneladas.

Cantidad de agua de circulación utilizada por hora.

200.000 metros cúbicos.

(La cuarta parte del contenido de una dársena).

Producción de la usina por año.

2.000.000.000 de kilowatt-horas.

Capacidad de descarga de carbón por hora.

800 toneladas.

El director, ingeniero E. Mautner, con su amabilidad característica, hizo los honores de la casa y al destaparse el champaña pronunció el siguiente discurso:

Señores:

Tengo el alto honor de saludar a ustedes en nombre de la Compañía Hispano Americana de Electricidad, sobre el terreno destinado a la construcción de su superusina y manifestar la viva simpatía y satisfacción con que la Compañía ha visto la inclusión de la visita a estas obras en el programa de festejos organizados por el Comité de Homenaje a Volta, patrocinado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

En la jira que los señores han efectuado por el terreno habrán podido apreciar la magnitud de la obra que se está realizando y la importancia que ella tendrá en el próximo futuro para la vida económica de la República en general y de la ciudad de Buenos Aires en especial.

No deseo incurrir en exageraciones llevando a un punto demasiado alto el nivel y perfección de las obras parciales que los señores han visitado y tampoco deseo insistir en mayores detalles sobre la futura usina en sí, ya que tengo el placer de dirigirme a colegas compenetrados de la materia electrotécnica y mecánica con un madurado criterio propio, por lo que volveré sobre el motivo que ha originado este acto.

La nueva usina que pronto contribuirá a la generación de corriente eléctrica es, entre las actuales usinas de la Compañía, el más alto exponente de la técnica moderna de electricidad y si presentamos al lado de esta obra la pila minúscula de Volta, que es enteramente lo que dió origen a la necesidad de construir esta usina, nos quedaremos tal vez enorgullecidos del progreso alcanzado por la ingeniería en poco más de cien años en la rama de producción de energía eléctrica.

Señores: los medios de producción de la corriente eléctrica, sin duda han cambiado en su magnitud, pero la materia producida ha permanecido siendo la misma, es decir, que la electricidad de la pequeña pila de Volta es igual no obstante haber transcurrido muchas décadas: los efectos de esta energía fueron en parte ya conocidos por el gran físico Volta, pero son hoy explotados en mayor escala en manera comercial, sin presentar cambio esencial.

Si nos proponemos volver sobre el mismo tema encontramos que una comparación entre la diminuta pila y la futura gran usina, nos daría como ingenieros mucho en qué pensar y todos los elogios del mundo exterior y todos los progresos nuestros que nos imaginamos haber hecho en los últimos 20 años, disminuirían de valor si tomamos en cuenta que, al igual que en los tiempos de Volta, no sabemos aún nada sobre el origen de la materia de la energía que nosotros seguimos llamando electricidad, pues al igual que en los tiempos lejanos, conocemos esta fuente de luz

y fuerza solamente por los efectos que produce. Debemos quedar, por este hecho, un poco inquietos y mirar con cierto recelo a la gran madre naturaleza que con avaricia para nosotros inconcebible, nos ha dejado hasta hoy en una obscuridad absoluta sobre esta gran fuente de energía denominada electricidad. El gran Volta supo apreciar y si queremos hasta crear la electricidad con medios muy reducidos, poco costosos, y nosotros no hacemos otra cosa que aprovechar los progresos de la mecánica para aumentar los tamaños de las máquinas generadoras de la corriente eléctrica.

Al hombre que en el presente llamamos el gran físico Volta, una diosa generosa ha tocado su genio haciendo de él el creador de una nueva energía hasta aquel entonces poco conocida, y permitió así que el nombre del sabio quede en los anales de la historia de la humanidad como un símbolo de la genialidad de un hombre que con su capacidad, su espíritu estudioso y su fuerza de voluntad, ha conseguido sacar a la naturaleza un pequeño secreto que nosotros, conservándolo todavía como tal, explotamos en beneficio de la humanidad.

No puede la Compañía Hispano Americana de Electricidad vanagloriarse, por consiguiente, de un mérito exagerado al encontrarse actualmente en la situación de construir una gran fábrica para la producción de energía eléctrica, ya que no hace otra cosa que aumentar los medios conocidos desde hace muchos años, que le permitirán producir electricidad en vasta escala. Las obras muy complicadas de esta construcción, que se componen de trabajos de mampostería, de ingeniería electromecánica y de arquitectura, y que son fruto del adelanto alcanzado por todas las ciencias hasta hoy, se encuentran justificadas solamente por la magnitud de ellas y no se deben a un mérito especial de la empresa propiamente dicha.

Igualmente, como he mencionado antes, la naturaleza con su severa custodia de los bienes que permanecen bajo su imperio, aun habiendo permitido a Volta que sólo penetrase un poco en uno de sus secretos, por otro lado se ha mostrado generosa. Quiero referirme a la abundancia que en todos los sentidos ha dado a este país donde nosotros sentimos placer en vivir y trabajar al amparo de leyes constitucionales, en plena libertad, tanto los argentinos como los extranjeros. Si me he permitido señalar que la Compañía propiamente dicha no puede reclamar para sí sola el mérito de esta obra, con plena convicción puedo manifestar que únicamente gracias al desarrollo del país en general y de la Capital Federal en particular, se encuentra en condiciones de levantarla, y que toda alabanza o toda gratitud debe dirigirse hacia la nación que, retribuyendo la generosidad con la cual la naturaleza se ha dignado favorecerla, la coloca

en igual forma al alcance de todos los que la desean, y es lo que ha servido como fundamento para el progreso de la República y su abundancia.

Nosotros los ingenieros nos inclinamos y hasta un cierto punto nos humillamos ante las fuerzas grandiosas de la naturaleza, representando a la vez su grandeza y las leyes que la gobiernan y por las cuales ella misma nos dirige. Como ingenieros tenemos la obligación de apoyarnos en estas mismas leyes y proseguir el camino por el cual nos guían y, yo personalmente, tengo la convicción de que los ingenieros argentinos, y especialmente los representados por la Asociación Argentina de Electrotécnicos, siempre se han ajustado a esta fuerza superior, de lo que me felicito, deseando que la Asociación continúe por el mismo camino, para orgullo del país.

Por ello, brindo por la ventura personal de todos los presentes y por la Asociación Argentina de Electrotécnicos, deseando que ellos contribuyan como hasta el presente al progreso y al desarrollo de las fuerzas vitales del país, al que incluyo de todo corazón en mi brindis.»

El discurso del ingeniero Mautner fué muy aplaudido, haciendo uso de la palabra, en seguida, el presidente de la A. A. de E. T., ingeniero Ernesto Lix Klett, agradeciendo a la C. H. A. D. E. y a su digno director la facilidad que había prestado a los miembros de la Asociación para poder admirar el trabajo ciclópeo que representaba la defensa contra las aguas del río, el muro de atraque y las fundaciones de los turbo alternadores y batería de calderas.

Hizo notar, además, cómo todos los visitantes se daban cuenta cabal de la magnitud y trascendencia de esta obra llamada a acrecentar la importancia de la República en la rama eléctrica y que sería una manifestación del progreso hacia el cual se dirigía la patria, impulsada por capitales e inteligencias extranjeros que habían hecho de esta tierra su segunda patria.

Las palabras del presidente de la A. A. E. T. fueron aprobadas por todos los concurrentes que las aplaudieron calurosamente.

Los visitantes regresaron al embarcadero del Yacht Club en los vaporeitos y lanchas de la C. H. A. D. E. y en el remolcador B-1, gentilmente cedido por la Dirección de Puertos del ministerio de Obras Públicas.

Entrega de la estatua de A. Volta a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la ciudad de Buenos Aires

El jueves 27 de octubre verificóse en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la entrega de la estatua del gran físico italiano Alejandro Volta, que a dicho centro docente regala la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

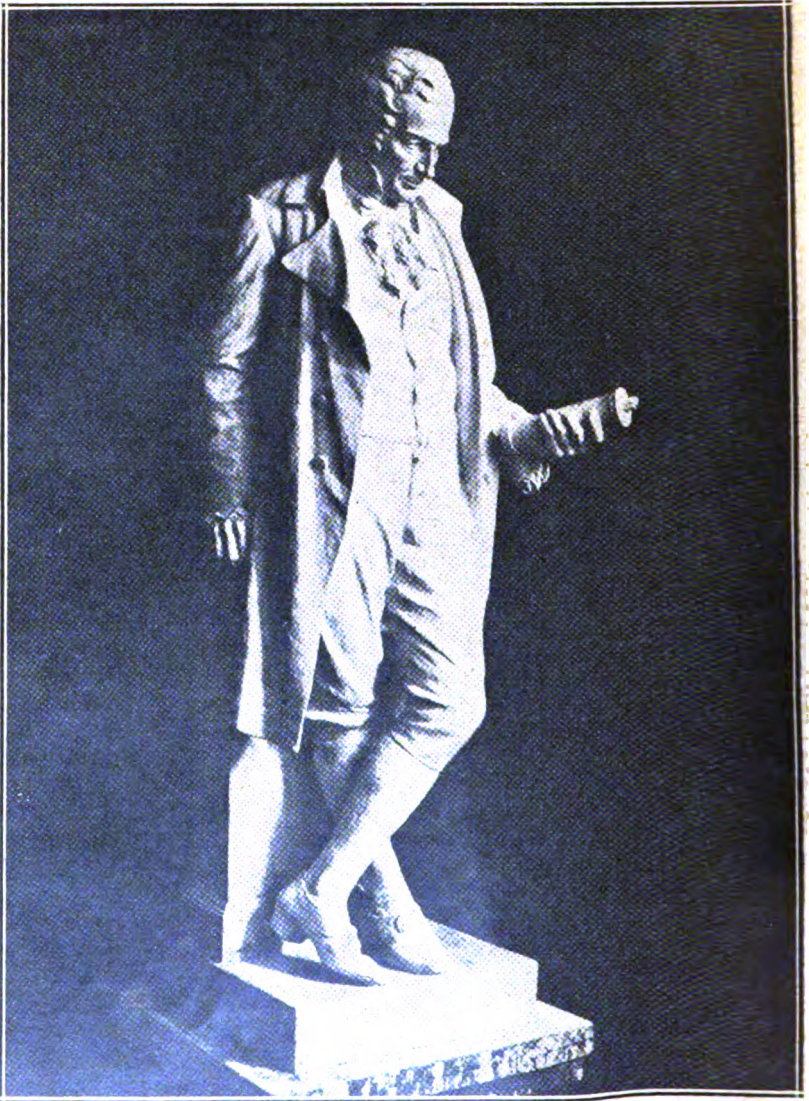
Al acto, que tuvo lugar en el aula de electrotécnica, asistieron el decano de la Facultad ingeniero Eduardo Huergo; el rector, D. Ricardo Rojas; S. E. el embajador de Italia, conde Alberto Martín Franklin; los ingenieros Besio Moreno y Maveroff,



1) Embajador de Italia, conde Alberto Franklin. 2) Rector doctor R. Rojas. 3) Decano ingeniero E. Huergo. 4) Presidente de la A. A. E. T. ingeniero E. Lix Klett.

presidente y secretario, respectivamente, del Comité de Homenaje a Volta, y numerosos ingenieros entre los cuales recordamos a los señores Bock, Mautner, Nurnberg, Lix Klett, etc.

En nombre de la Asociación Argentina de Electrotécnicos habló el ingeniero Maveroff, quien pronunció el siguiente discurso:



A. Volta, por el profesor Valmore Germignani.

Señor Decano, Señor Rector, Señor Embajador de Italia,
Señores:

La Asociación Argentina de Electrotécnicos me ha designado para que la represente ante esta Facultad de Ingeniería y le haga formal entrega de la estatua del insigne físico italiano Alejandro Volta.

Cumpro el mandato con el entusiasmo que anima a todos los miembros del Comité de Homenaje a Volta y, de todos los números del vasto programa que estamos llevando a cabo, éste es, a mi parecer, el de mayor trascendencia.

Señores: contrariamente a lo que en general se hace, no aprovecharé esta ocasión para ensalzar la personalidad de Alejandro Volta.



El ingeniero J. O. Maveroff leyendo su discurso.

Todos los que aquí nos hallamos congregados, conocemos el alto valor de su obra científica y sus méritos ante las generaciones que le siguieron y que no dudaron, por un momento, conservar su efígie en el bronce. Permitidme que en este momento os recuerde solamente que la pila inventada por Alejandro Volta ha tenido una influencia de talismán en la ciencia, pro-

moviendo posteriormente y encauzando un tan gran número de descubrimientos que la humanidad actual, agradecida in eterno, no debería permitir que en las casas de estudio como ésta no existiese un altar levantado a hombre tan genial e ilustre.

Al entregar esta estatua a vosotros, señores, sabe de antemano que valoráis la ofrenda en toda su extensión y que daréis a ella el lugar prominente que le corresponde, para que sea ejemplo continuo e imperecedero para los jóvenes que en esta casa vienen a beber la ciencia y se desparraman después en la vida, para llevar a la práctica las enseñanzas recogidas de labios de sus maestros.

La Asociación Argentina de Electrotécnicos no habría considerado completo el homenaje y el obsequio sin añadir a la figura plasmada en el bronce eterno de este gran hombre la colección completa de sus obras para que en la biblioteca de esta Facultad puedan los alumnos seguir paso a paso el camino recorrido por Alejandro Volta en todos sus descubrimientos, hasta llegar a la invención de la pila.

Alumnos de la Facultad de Ingeniería: Deseo que esta estatua os sirva de estímulo en vuestros estudios y de sostén en vuestros desfallecimientos. Este hombre que veis aquí representado, fué hijo de humilde cuna y nada era; sin embargo llegó en vida, por su contracción al estudio y al trabajo, a los más altos honores; a su muerte, las puertas de la inmortalidad se abrieron de par en par, para dejarlo pasar. Hoy, señores estudiantes, nosotros que somos la posteridad, consideramos que Volta, al traspasar el dintel de la puerta simbólica, ha dejado de ser italiano para pertenecer a la humanidad entera que ciñe su hermosa cabeza de sabio con el laurel sempiterno de la gloria. Que su vida os sirva de ejemplo, es el deseo que, por mi intermedio, os manifiesta la Asociación Argentina de Electrotécnicos y que la presencia en esta Facultad de este maestro y su genio encerrado en sus obras, os impelan hacia arriba, muy arriba para mayor gloria de la raza latina y de nuestra patria.

He dicho”.

A continuación el ingeniero Huergo habló así:

“Ciento dos años han transcurrido desde que en la pintoresca ciudad de Como, al borde de su risueño lago, viera por primera vez la luz del mundo el 18 de febrero de 1746, el ilustre sabio italiano Alejandro Volta, hijo de don Felipe Volta y de doña Magdalena de Conti Inzaghi y cuya ascendencia conocida se remonta hasta doscientos cincuenta años antes de su nacimiento. El 5 de marzo último se ha cumplido el primer centenario de su muerte y en todo el mundo se ha conmemorado esta fecha en

homenaje a la memoria del célebre inventor de la pila eléctrica, “el instrumento más maravilloso creado por la inteligencia humana” al decir de Arago.

Recién a los 24 años se despertó su amor por la química, la física y especialmente por la electricidad, cuando todo hacía presumir que sería un brillante literato y un gran poeta, pues se había destacado por sus singulares disposiciones para la literatura y en particular para la poesía, cuando cursaba sus estudios en el Real Seminario de Como.

A los 30 años de edad, su nombre empieza a traspasar las fronteras de su patria. Realizó un viaje a Suiza, en 1777, donde trabó relación con dos hombres de privilegiados cerebros: De Saussure y Voltaire. En 1783 efectuó un viaje de estudio por Alemania, Holanda, Inglaterra y Francia donde tuvo oportunidad de ponerse en contacto con los intelectuales de mayor prestigio de la época.: Lichtenberg, Van Marum, Priestley, Lavoisier y Laplace. A su regreso, dotó a los laboratorios de la Universidad de Pavia, donde era profesor, con un notable y moderno instrumento para investigaciones científicas.

Hasta 1800 realizó varios descubrimientos y al año siguiente se trasladó a París, por invitación de Napoleón, y pronunció una conferencia sobre sus trabajos físico-eléctricos en el Instituto Francés, a la que asistieron los más altos exponentes de la intelectualidad de Francia.

Después de tener 30 años de profesorado, Volta se retiró de la Universidad de Pavia en 1819 y se trasladó a su ciudad natal, donde pasó en serena senectud los últimos ocho años de su vida.

Señores: En nombre de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales agradezco esta significativa donación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, que cuenta en su seno numerosos profesores graduados en esta casa. Podéis estar seguros de que en ninguna parte estará mejor la efigie de este benefactor de la humanidad que en estos claustros donde se le nombra y repite a diario en lo que de él se derivan: voltio, voltímetro, arco voltaico, etc. Y no sólo han de existir gabinetes con aparatos que al usarlos traigan a nuestra memoria el nombre de este estudioso inventor y descubridor, sino es conveniente que se perpetúe su imagen en el bronce, para ejemplo y estímulo de los que, estudiantes hoy, serán los maestros de mañana.

Actos como el que realiza la Asociación Argentina de Electrotécnicos al entregarnos esta simbólica estatua, halagan a los que tienen la misión de dirigir los destinos de esta casa de estudio, porque ponen de manifiesto que el haber egresado de esta Facultad o el haber estudiado en instituciones similares no amengua su amor por ella. Las agrupaciones de profesionales que en la prác-

tica diaria adquieren experiencia propia, tienen presente las lecciones que aquí se dan y se aprestan a contribuir a su mejor desenvolvimiento, demostrándolo con actos como el que hoy celebramos.

Por esto esta sencilla ceremonia, además de constituir un homenaje a Volta, representa un símbolo: el de la unión entre las asociaciones profesionales con esta alma máter.

Una vez más agradezco a la Asociación Argentina de Electrotécnicos y al Comité de Homenaje a Alejandro Volta la deferente atención que han querido ofrendar a la Facultad que represento.»

Como al señor Maveroff, se tributó al decano una calurosa ovación.

Y finalmente, usó de la palabra el embajador de Italia, conde Martín Franklin, quien pronunció breves palabras, para agradecer los homenajes con que la Asociación de Electrotécnicos había celebrado el centenario de Volta, agregando que era un gran placer para él ver que la Universidad ponía en su sala de estudio un símbolo de Volta.

Estoy seguro, dijo en síntesis, que cuandoselevante el palacio destinado a la Facultad de Ingeniería, se colocará también allí al viejo Volta, quien seguirá en esa forma acompañando a los estudiantes.

Terminó manifestando que si bien el físico italiano podía considerarse un genio universal, era más bien un genio latino y como la República Argentina está tan vinculada a la civilización de esa raza, también podía considerarse una gloria argentina.



Placa en el basamento del monumento.

“La Química y Alejandro Volta”

Conferencia dada en la Sociedad Científica Argentina
por el ingeniero MAVEROFF

Ante una concurrencia tan selecta como numerosa, en la Sociedad Científica Argentina tuvo lugar el día 3 de noviembre la conferencia “La Química y Alejandro Volta”, a cargo del capitán de navío ingeniero J. O. Maveroff.



Hizo la presentación del disertante el ingeniero Besio Moreno.

“Señores:

”Tócame ahora hablaros de la conmemoración voltiana y del distinguido conferenciante que debe presentaros hoy un

aspecto no señalado aún en estos actos conmemorativos del gran italiano.

"Hablar de Volta, señores, es tocar la raíz del movimiento científico y del progreso contemporáneo. Volta la encierra y contiene como el efecto emerge de la causa y como la sabiduría nace del estudio.

"Si alguna vez un hombre fué consonante con la época en que le tocó vivir, esa vez ha correspondido ciertamente a Alejandro Volta, que para mayor armonía universal debía desaparecer el mismo año en que Beethoven cerraba el curso de su obra, entregándola al fermento didáctico de la posteridad.

"Pensad, señores, en los acontecimientos que se desarrollaban en el mundo, durante la vida de estos dos insignes tutelares de la humanidad.

"Los principios orgánicos de la dignidad humana habían azotado las conciencias como el huracán se desata sobre las amadas frondas del bosque; el concierto internacional había sido dislocado con la misma grandeza que el alud irrumpe sobre laderas y valles; la invasión y la guerra eran el instrumento de los nuevos ideales, como las llamas del incendio depuran el campo de su acción; el genio de la conquista se derramaba sobre los territorios como las aguas sobre el valle que no sabe ya contenerlas; el espíritu nuevo penetraba en los corazones más desconcertados como la vida aparece en todos los reductos del orbe.

"Tal como Napoleón llevaba en sus huestes, por un gran espíritu conducidos, todo este fragoroso pensamiento humano, así Volta y Beethoven sembraban en otros senderos las flores de su genio inmarcesible.

"Pero Volta debía ser la platea sobre la que eleváranse varias ciencias vigorosas, fundándose otros Volta, pues era semilla de bosque, en tanto que Beethoven era cúspide de un ser difícilmente superable por décadas y décadas.

"Volta fué así origen y escala de felicidad humana, centro de irradiación, foco directo y ruta abierta y señalada para que todos recorrieran; onda soberbia que al transmitirse en el infinito término, se va dilatando inconmensurablemente, como si abrevara en el espacio para engrandecerse sin límites en el horizonte estelar; maestro de generaciones, timonel de la ciencia, mar de contenido inagotable y fuente imperecedera de progresión y alimento.

"Buenos Aires ha querido hacer, y lo ha logrado, un homenaje sin par al físico magistral, y acaso sea el de Volta el más trascendente que haya visto en su seno, a pesar del propio reciente sexto centenario del sumo maestro Alighieri.

”Me toca, como presidente de la Sociedad Científica Argentina, presentaros al distinguido estudioso que es el ingeniero Otto Maveroff, tan destacado como marino cual lo es como electrotécnico y poseedor de vastas disciplinas científicas, quien ha de contemplar la obra voltiana desde un punto de vista de magnitud eminente: Volta y la química.

”Cábeme deciros a conciencia, y acaso nadie lo sepa mejor que yo, que Maveroff ha sido el eje y motor de esta gran conmemoración voltiana argentina y al advertir que este aspecto de la labor de Volta no había sido considerado aún, no trepidó en tomarlo a su cargo y en sus manos hábiles precisamente en el punto para que esta antigua y respetable sala de la Sociedad Científica Argentina pudiera escuchar su meditada conferencia.

”Tiene la palabra el distinguido conferenciante.”

Las primeras palabras del señor Maveroff fueron para pedir a los oyentes se pusieran de pie por unos instantes en homenaje a Volta, a fin de ofender el acto al gran sabio, y recordó después la opinión del capitán Laurent:

“Cualquier oficio que se ejerza, el conocimiento del pasado es indispensable a quien quiera juzgar seriamente el presente y preparar prudentemente el porvenir”.

Acto seguido comenzó la conferencia.

Señores:

En este año los intelectuales de todos los países han conmemorado el centenario de la muerte del insigne sabio italiano Alejandro Volta. La República Argentina, hija latina del hemisferio Sud, que se halla tan ligada con la patria de Volta por sólidos vínculos de consanguinidad y de amor fraternal, no ha podido dejar de asociarse a las conmemoraciones voltianas con el entusiasmo juvenil que la caracteriza en todas sus manifestaciones. Todos tienen conocimiento que el homenaje en nuestra patria fué iniciado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos, quien ha desarrollado durante el año un programa muy vasto y del cual esta conferencia es el broche final, y me complace en hacer notar que me ha dejado la elección del tema.

Tanto se ha escrito y tanto se ha hablado este año sobre la alta personalidad de Volta que, verdaderamente, no descando repetir lo que todos hoy día ya conocen, la elección del tema constituía un problema bien difícil, a no mediar una circunstancia fortuita. La dificultad provenía de que tanto el señor profesor y senador Garbasso, podestá de Florencia, que el Co-

mité de Homenaje invitó venir a Buenos Aires para que nos hablara de su compatriota Alejandro Volta, como el profesor doctor Teófilo Isnardi, en la Asociación Química Argentina, habían ya agotado el tema. Pero ambos, los eximios físicos nombrados, trataron al genial inventor de la pila, considerándolo desde el punto de vista de la Física. Ahora bien, me ha parecido que Alejandro Volta merece y debe ser considerado, además, desde el punto de vista de la Química y, durante este año conmemorativo, esperaba que surgiese algún especialista en esa disciplina. para que nos hiciera el elogio del ilustre sabio, estudiándolo bajo la faz unilateral del químico y nos demostrara que si Alejandro Volta fué un físico genial, también abordó la química, y sobre todo nos dijera y nos demostrara que la gloria de su invento abarca con sus alas de oro no solamente la electricidad, sino también la química.

Todos sabemos que la pila que Volta inventó en el año 1799, ha sido el medio con el cual Carlisle y Nicholson descubrieron la electrolisis; Humphry Davis el arco voltaico; mientras gracias a ella Oersted establecía el electromagnetismo; Seebeck la termoelectricidad; Faraday la inducción; Ampère la electrodinámica; Arago con ella encontraba el magnetismo de rotación; Jacobi la galvanostegia y galvanoplastia; Wheaststone el telégrafo, ya previsto con toda claridad por Alejandro Volta; Rumporff el transformador; Bell el teléfono y Hughes el micrófono. De toda esta serie de descubrimientos, la pila fué la madre, por ser el primer y único aparato que proveía de corriente dinámica en forma continua y que, por lo tanto, permitía hacer observaciones e investigaciones.

He dicho que esperaba que un químico saliera a la palestra y, como ya lo hicieron los eminentes físicos Garbasso e Isnardi, nos hablara de Volta y de la química; pero nadie ha abordado ese tema y esa es la razón fortuita que he mencionado y que me ha permitido resolver el problema de hablar aún sobre Volta, cerrando así el programa del homenaje argentino.

No siendo mi especialidad la Química, esta conferencia no tendrá el alto valor científico que le hubiese conferido un especialista, pero abordé el tema confiado en la benevolencia del digno auditorio que me escucha, pues llevo conmigo el convencimiento íntimo y profundamente arraigado que no es posible, señores, terminar este homenaje sin considerar a Volta desde el punto de vista de la Química, no como un químico, porque Volta fué esencialmente físico, y eso lo veremos más adelante, habiendo pasado al lado de algunos descubrimientos químicos sin prestarles atención, a pesar que en aquella época entre la Física y la Química como ciencias, no admitían verdaderamente una línea de separación como en nuestros días, pues los grandes fís-

sicos como Volta eran, además, apasionados cultores de la Química y de las Ciencias Naturales.

Y así debía ser porque ambas ciencias son experimentales y de observación y, en consecuencia, cautivan la inteligencia humana no sólo por el atractivo que su estudio ofrece, sino también porque permiten ambas profundizar el misterio que nos rodea y que el hombre ansía conocer, para darse cuenta de la razón de los fenómenos exteriores (física) y de los invisibles que se producen dentro de la construcción de la materia (química).

Para el centenario que conmemoramos, Italia, como homenaje a su hijo ilustre, ha editado la colección de sus obras. Pues bien, cuando se estudian los trabajos de los sabios de las épocas pasadas uno advierte, con sorpresa, que se encuentra en ellos un cúmulo de cosas que no conocía, sin contar aquellas que fueron trasladadas a los textos. La razón de ello es que los que extraen de las obras de los grandes maestros las ideas para enriquecer los tratados didácticos que componen, proceden a una selección automática y rápida, sin advertir los granos de oro que dejan en su búsqueda. La existencia de esas pepitas es ignorada por lo general, hasta el momento en que otro buscador, cuyo espíritu presenta una afinidad mayor con el sabio cuyas obras estudia, las descubre y publica su encuentro, haciendo así partícipe del tesoro a todo el mundo. El resultado es que como todos los sabios de todas las épocas no fueron infalibles, al mismo tiempo que concebían lo justo, lo exacto, lo grandioso, entremezclaban algunos errores, que por el proceso evolutivo posterior quedan olvidados, de manera que solamente el tiempo llega a separar lo verdadero de lo falso.

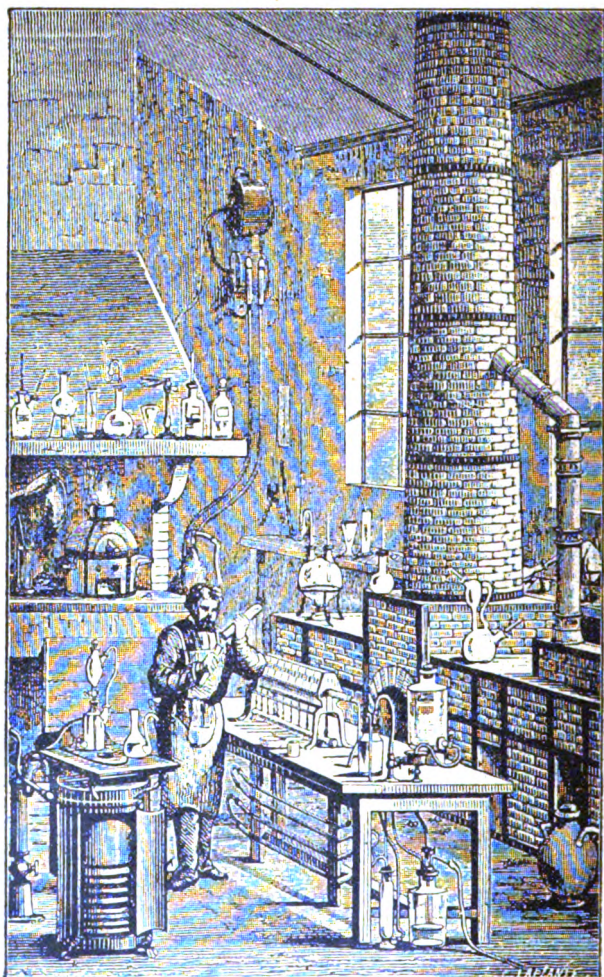
Cuanto más avanzado fué el sabio de su época, más difícil se hace la búsqueda de los granos de oro; pero algunos hay tan profundos que aún después de muchos años hay campo para descubrir en sus obras ideas geniales, verdaderas pepitas de oro para la ciencia.

Veamos ahora, a grandes rasgos, en qué consistía la química en la época de Volta y los químicos de entonces.

La química, hija legítima de la antigua alquimia, no permite determinar con precisión su nacimiento. Por muchos años, madre e hija se confundían, hasta que recién en el siglo XVI, con Paracelso, con Gláuber (1604-68), con Boyle y Humpel (1630-1702), se vislumbra la separación que produce finalmente a mediados del siglo XVII, época en la que puede considerarse se creó la química medicinal, hoy llamada farmacéutica. De donde se desprende que la química, ciencia general, vino al mundo ante todo por vía médica, sostenida por Dubois, llamado Silvio (1614-72), médico que completó las ideas de Van Helmont y de Sala (1602).

En plena época de Volta (siglo XVIII), la química se basa sobre la teoría del flogisto, establecida por Stahl (1660-1734).

Temo cansar a los que me escuchan, pero me parece conveniente explicar en breves palabras esta extraña teoría del quí-



Un laboratorio químico en los siglos XVI y XVII.

mico alemán Stahl y que parece fué deducida de los escritos de Becher, para establecer su teoría sobre la combustión. La teoría de Stahl admitía la existencia de un principio denominado *flogisto* en todos los cuerpos fácilmente combustibles y cuya presencia no se demostraba sino al quedar en libertad, en cuyo

caso se producía la llama; según esta hipótesis los metales estaban compuestos de *materia térrea*, distinta en unos u otros y *flogisto*; durante la calcinación se desprendía el último, quedando sólo la primera, bajo forma de lo que entonces denominábase genéricamente cal.

Estando la química en estas condiciones apareció Lavoisier abriendo una nueva era, demostrando que la combustión no era



LAVOISIER

una descomposición, sino una combinación; fijó, en general, la noción de los cuerpos simples, reformó definitivamente las antiguas ideas sobre la naturaleza de los elementos y destruyó en un todo la esperanza de realizar transmutaciones, que no

podían existir sin la condición de considerar a los metales como cuerpos compuestos. Con mucha razón la ciencia aclama al gran Lavoisier reformador y padre de la química moderna.

Alejandro Volta se adhirió inmediatamente a las ideas de Lavoisier, siendo uno de los primeros sabios que abandonaron la teoría de *flogisto*.

El siglo de Volta fué pródigo en grandes químicos, pues tenemos, además de Lavoisier (1743-1794), Cavendish (1731-1810), Priestly (1733-1804), Nicholson (1753-1815), Berthollet (1748-1882), Guyton de Morveau (1737-1816), Tourcois (1755-1809), Bauquelin (1763-1829). Con todos Volta mantuvo correspondencia, pero su mejor amigo fué el químico Luis Brugnatelli, su colega en la Universidad de Pavia.

Habiendo Volta recibido en Como un libro de Martín Van Marum, director del Gabinete de Historia Natural de la Sociedad Holandesa de las Ciencias y director también de los Gabinetes de Física e Historia Natural del Museo de Teyler, en Haarten, en el cual se hallaban descritos los aparatos perfeccionados e inventados por Van Marum para llevar a cabo experimentos químicos como: la síntesis del agua, la condensación del amoníaco, etc., Alejandro Volta le agradece el obsequio y le dice en una carta: "*Io amo la química, e sopra tutto la química-pneumática che sono stato il primo a coltivare in Italia*. Usted debe conocer mis descubrimientos y mis primeras experiencias sobre el *aire inflamable*" (así se le llamaba al hidrógeno), y continúa en su carta relatando las experiencias llevadas a cabo con su pistolete y con el eudiómetro y con los cuales Volta fué el primero en demostrar que el *aire inflamable*, quemando con más o menos la mitad de su volumen de *aire vital* (que Lavoisier más tarde llamó oxígeno), desaparecía, quedando solamente vapor, que Volta no pudo caracterizar en forma categórica como agua, pero no cabe duda que fué el primero que llevó a cabo la síntesis del agua, utilizando el pistolete que había ideado con otra finalidad.

Lavoisier en 1783 y después en 1785, con Meunier, emprendió los clásicos y definitivos experimentos para determinar las proporciones en las cuales los dos gases (oxígeno e hidrógeno) se combinaban, comparando el peso del agua producida con el de los gases que se habían mezclado.

La carta a Van Marum, fechada el 26 de noviembre de 1798, dice: "El (refiriéndose a Lavoisier) no ha hecho más que completar o verificar mi descubrimiento y respecto a los aparatos sólo perfeccionó mi lámpara de aire o combinó ésta con mi eudiómetro". En otra carta dirigida al padre Barletti, profesor en la Universidad de Pavia, de fecha 18 de abril de 1777, describe con minuciosos detalles el pistolete y lo llama "instru-

mento precioso para el estudio de la química neumática”, y trata de su utilización para profundizar el estudio de la inflamabilidad del aire, para medir exactamente la fuerza de explosión y el consumo de aire como consecuencia de la explosión de una mezcla de aire común y de aire inflamable.

Entre los químicos extranjeros ilustres, Volta ha tenido una predilección especial por Priestly, lo que se deduce por la frecuencia con que lo cita en todas sus cartas dirigidas a Van Marum, al abad Spallazani, al padre Barletti, al caballero don Marsilio Landriani, al padre Campi y al señor J. Klinkos. La razón de esta predilección no estriba únicamente en el mérito personal de Priestly como químico, sino por sus altos conocimientos eléctricos y como autor de una historia de la electricidad, que Volta llama incomparable.

En una carta al padre Barletti, comentando un trabajo del abad Fontana sobre el aire nitroso o bióxido de nitrógeno, descubierto por Priestly dice: “No hablaré del primer tomo de este valiente inglés, pero tengo que decir que en el segundo tomo hay más de cien páginas, cada una de las cuales vale más que todo el libro del abad Fontana”.

A Priestly, Volta, en una carta de fecha 10 de junio de 1775, describe con muchos detalles el *electróforo perpetuo* por él ideado, y en otra del 2 de septiembre de 1777, le describe su eudiómetro, que Volta utilizó el primero para determinar la cantidad de oxígeno contenido en el aire. Con ese fin Volta introducía dos volúmenes de aire inflamable (hidrógeno) y tres volúmenes de aire en su eudiómetro bien graduado. La disminución del volumen observada en el tubo, después de la explosión y enfriamiento dividido por tres, le daba la cantidad de oxígeno consumido.

Con el ilustre Lavoisier tuvo Volta bastante amistad y trabajaron conjuntamente con Laplace, pero es extraño que en un informe de estos dos sabios franceses, Volta aparece como un simple espectador, mientras que con la ayuda de este aparato en una carta a Van Marum, Volta le dice: “¿Está usted informado que Lavoisier y yo hemos llegado a obtener signos bien distintos de electricidad y hasta chispas, por medio de la evaporación del agua o por medio de la efervescencia que producen los diferentes aires?”

“Yo he dicho en una memoria leída en la Sociedad Real de Londres el 14 de marzo de 1782, sobre el aparato condensador de electricidad, que con la ayuda de este aparato yo esperaba descubrir la electricidad de la evaporación, etc., demasiado débil para poder ser descubierta sin semejante ayuda. Algún tiempo después, hablando con el señor Lavoisier y con otros, hemos convenido tentar la experiencia juntos, lo que con gran resultado hemos conseguido a mediados de abril”.

Arago, en su elogio a Volta, se muestra inseguro en atribuir al sabio italiano el mérito de la experiencia efectuada en unión de Lavoisier y Laplace.

El formeno

En 1780 Alejandro Volta, joven de 35 años, hacía un año había dejado la cátedra de Física del Liceo de Como, por la de Física experimental de la Universidad de Pavía, cuando le llegaron noticias de varias partes de un fenómeno extraordinario que se producía en los pantanos y aguas estancadas y en putrefacción.

Ya en 1776, el padre Campi, gran amigo de Volta, le escribía que fuese a visitarlo a San Colombano para observar que del fondo de una ciénaga se desprendía a borbotones a través del agua un aire especial.

Las ocupaciones del joven profesor le impidieron aceptar la invitación, pero no por eso dejó de ocuparse del asunto, buscando en los alrededores de Como y encontrando en Angera, en el Lago Mayor, el aire ese del cual le hablaba su amigo. Recoger ese aire y experimentar con él todas las formas posibles en ese tiempo, fué su ocupación predominante por algún tiempo, y para establecer que las emanaciones en los distintos lugares correspondían a un mismo gas, aprovechó todas las circunstancias que se le presentaban para extraer muestras. En 1780 hizo un viaje a Pietramala, en el camino de Bolonia a Florencia, con el marqués Torelli con ese fin, y a su regreso, estableció definitivamente lo que ese aire era, llamándolo “aire de los pantanos”, producido, dice Volta, “por la maceración de las sustancias vegetales y animales que se acumulan en gran cantidad en las hondonadas y recubiertas por tierras y agua que no tienen salida”.

Ese *aire de los pantanos*, siguiendo las ideas de la química de ese tiempo, era un aire incoloro, inodoro y muy rico en flogisto, que se encendía con mucha facilidad con un fósforo o con la chispa eléctrica producida por los aparatos que se tenían entonces: la botella de Leyden, las máquinas de influencia y el electróforo; dicho aire quemaba con una llama azulada.

Deja correr Volta su fantasía, bien lógica por cierto, y como en el caso del pistoleta, que proyecta hacer explotar a distancia de Como a Milán, significando eso una señal (telégrafo actual), proyecta llenar las lámparas con aire de los pantanos para el alumbrado doméstico o, colocadas en las calles, iluminar los transeúntes en las noches oscuras. Pero dada la dificultad de obtener ese aire, lo produce haciendo reaccionar el cinc con agua acidulada y construye un encendedor eléctrico cuya inflamación se hace con unas chispas sacadas de su electróforo.

Colocando el *aire de los pantanos* en su pistolete mezclado con una buena cantidad del aire común, obtiene una explosión muy fuerte y eso le hace suponer que el *aire de los pantanos* y el *aire inflamable* es el mismo.



Lámpara a gas de los pantanos, inventada por Volta y que se enciende mediante el electróforo.

Más tarde quedó establecido que el llamado *aire de los pantanos* es el formeno o hidruro de metilo, siendo el primero de los hidrocarburos forménicos de la serie de los etanos, habiéndosele denominado metano.

Este gas, mezclado con diez volúmenes de aire, constituye el *grisú* o *gas de las minas*, que, como se sabe, explota al entrar en contacto con una llama o con la chispa eléctrica, de manera que se presenta en condiciones parecidas con el efecto que Volta obtenía al efectuar la síntesis del agua con su pistolete, pero en este caso se tenía que: *aire inflamable más aire vital*, al ex-

plotar, daban agua o vapor de agua, mientras en el segundo caso: *aire de los pantanos más aire respirable*, producían explosión de grisú.

Me complazco en dejar constancia de que nadie ha disputado a Alejandro Volta el descubrimiento del metano y que en todos los tratados de química reconocen que a él no sólo se le debe el descubrimiento, sino el estudio exacto y detallado del mismo, como se encuentra en sus escritos, variándose únicamente la denominación que Morveau estableció más tarde de acuerdo con los nuevos principios químicos del gran Lavoisier.

Volta y la ley de dilatación de los gases

En la química neumática, cuyos primeros fundamentos se deben a Van Helmont y Boyle, se tiene la expresión:

$$V_t = V_o (1 + 00 t)$$

donde V_t y V_o son los volúmenes de los gases a presión constante a las temperaturas de t° y 0° ; siendo $00 = 1/273$ el coeficiente de dilatación de los gases.

Esta expresión en su conjunto nos dice que los gases varían en volumen proporcionalmente a la temperatura y ella es universalmente conocida con el nombre de Ley de Gay-Lussac.

Ahora bien, señores, quiero en este primer centenario de la muerte del ilustre Volta, levantar mi voz para reivindicar una prioridad, diciendo bien claro y sin ambages que la expresión anterior no corresponde al químico Gay-Lussac, sino que ella pertenece a Volta, pues éste fué el que la ha establecido.

En el año 1792 publicó Volta en los Anales de Química que dirigía Brugnatelli, en Pavía, tomo IV, página 227, el informe siguiente:

“Memoria de la uniforme dilatación del aire por cada grado de calor, empezando con la temperatura del hielo hasta más allá de la ebullición del agua y de lo que muchas veces aparenta ser desigual dicha dilatación, por un aumento exagerado del volumen del aire”.

Desde esa época el descubrimiento de Volta es público, y así se lo comunica en una carta a Van Marum, escrita a raíz de un artículo sobre el aire, publicado por el químico francés Guyton de Morveau, principal inventor de la moderna nomenclatura química, el cual sostenía, de acuerdo con otros sabios de la época, que la dilatación del aire no era uniforme ni aumentaba proporcionalmente a la temperatura. En la carta mencionada y que lleva fecha del 28 de marzo de 1792, Volta dice que ha realizado experiencias para establecer cómo el aire se dilata por cada grado de calor, desde 0° hasta 46°R. , y que ha encontrado que la dilatación por grado R. es de $1/220$ y siempre de ma-

nera uniforme. “Pero, añade, si el aire se halla en contacto con el agua, su dilatación es aparentemente mayor, por cuanto el calor pone el agua en condiciones de proveer mayor cantidad de vapores y el aire de tenerlos en disolución”.

Cabe hacer notar aquí que de las palabras de Volta se desprende la creencia de todos los físicos de la época, de que los vapores de agua se disolviesen en el aire; pero Volta fué el primero en darse cuenta del error general, como lo manifiesta en una carta del abad Vasalli y después en una memoria publicada en 1796 en los Anales de Química e Historia Natural, dirigida por Brugnatelli. En dicha memoria dice: “La cantidad de vapor es la misma en un mismo espacio esté vacío de aire o lleno de aire, a cualquier densidad; esta cantidad depende únicamente del grado de calor, de donde se deduce que la teoría de disolución de los vapores en el aire es errónea.”

Para demostrar el valor de las observaciones experimentales de Volta, basta recordar que $1/220$ de grado Reaumur equivale a $1/273 = 0.003637$ por grado centígrado y representa la dilatación aparente del aire en un recipiente de vidrio. Añadiendo 0.000025 por la dilatación del vidrio, se tiene un total de 0.003662 , valor muy próximo al de 0.003671 determinado más tarde por las experiencias de Regnault.

Muchos años después de Volta, Gay-Lussac halló el valor de 0.003750 y Dalton 0.00398 , y deseo aquí recordar que Gay-Lussac nació en 1778, muriendo en 1850; de manera que al escribir Volta su memoria en 1795, el químico francés sólo tenía 14 años; pero deseando ser justo, diré que es posible que tanto Gay-Lussac como Dalton no tuviesen conocimiento de la memoria de Volta por haber sido publicada en los Anales de Química de Brugnatelli, que editándose en Pavía, no era fácil en aquella época que pasaran las fronteras de Italia. En efecto, en el tratado de Física de Haüy, publicado en 1803, es decir, a los once años de haber Volta escrito su memoria sobre los gases, se recuerdan las experiencias del físico Amontons y de Gay-Lussac sobre el punto, pero no se nombra para nada a Volta; igualmente en el “*Precis Elementaire de Physique Experimentale* par Biot”, del año 1817, y en el “*Manuel de Physique*” por Bailly, 1825; únicamente en el “*Compendio elemental de química*”, publicado en el año 1834 por el químico francés J. Lassaigue, se dice: “Entre los medios eudiómetros propuestos para analizar el aire, el más exacto y sencillo es seguramente el ideado por primera vez por Volta, y que de acuerdo con los señores Humboldt y Gay-Lussac, reúne las dos cualidades: sencillez y precisión.

Este olvido, o como quiera llamársele, no debe extrañarnos; en la misma época de Volta aconteció algo que no puedo dejar

de presentarlo a ustedes sin comentario. En el año 1773, el conde de Shelburne, hombre rico y gran aficionado a las ciencias, ofreció al pastor anglicano Priestly el puesto de secretario y de acompañante. Ambos viajaron por toda Europa, y en París, Priestly visitó a Lavoisier y someramente le participó las experiencias que lo habían llevado al descubrimiento del



DALTON, 1766-1844

gas vital (oxígeno). Fingió Lavoisier tener necesidad urgente de salir, dejando a Priestly con su esposa, joven y hermosa; ésta supo sacarle con audacia todos los detalles de las experiencias. Algunos años más tarde publicó una memoria Lavoisier sobre oxígeno, atribuyéndose el honor del descubrimiento de ese gas.

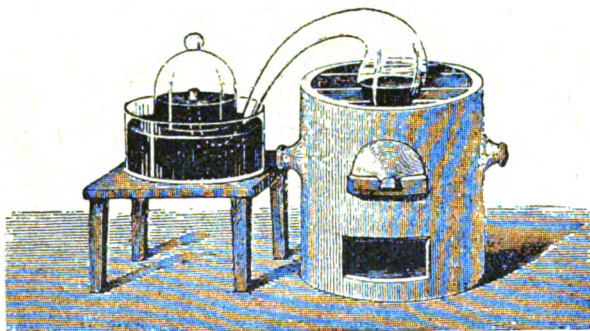
Pero, señores, nosotros que somos la posteridad, por el derecho que la Historia nos concede en ese carácter, debemos dar al César lo que es del César, y la ley sobre la dilatación de los gases, conocida por Ley de Gay-Lussac, debe llamarse Ley de Volta.

La Electroquímica — Primera etapa

A pesar de que en el siglo XVIII el conocimiento de los fenómenos eléctricos se encontrase bastante adelantado, ningún sabio se había percatado de la existencia de un vínculo de unión entre esos fenómenos y los fenómenos químicos. Eso fué debido a que no se conocían más generadores de electricidad que las máquinas eléctricas, los electróforos y otros aparatos similares, que daban energía eléctrica de alta tensión y de pequeña inten-

sidad. Cuando una substancia se halla sometida a la electricidad se produce una transformación química, y las cantidades transformadas son proporcionales a las cantidades de electricidad que han intervenido. Los aparatos eléctricos de esa época no podían entonces transformar más que pequeñísimas cantidades de materia y era imposible constatar con los medios que se poseían, las transformaciones que se habían producido. Aún hoy día es un trabajo muy delicado demostrar, por ejemplo, que la electricidad de frotamiento engendra fenómenos químicos, y no es de extrañar que aun habiéndose conocido profundamente los fenómenos de la electricidad llamada estática, no se haya sospechado que algunos fenómenos químicos podían depender de ellos.

Cuando se notó que las fuertes descargas eléctricas efectuadas a través de delgados hilos metálicos provocaban pulveriza-



Primer dispositivo que se usó para producir el oxígeno.

ciones y combustiones, se atribuyeron esos fenómenos al calor desarrollado, y esa explicación, teniendo toda la apariencia de la verdad, impidió se buscara otra.

Pero entre los fenómenos a que daban lugar las fuertes descargas eléctricas, existía uno muy importante, tangible para los sentidos, y era la modificación que experimentaba el aire atmosférico sometido a esas fuertes descargas. Priestly fué el primero que estudió científicamente el hecho, entre los años 1775 y 1778, provocando una célebre controversia con Cavendish.

En el mundo científico de aquella época no se había demostrado aún la identidad del agente galvánico y de la electricidad, y no existía tampoco ningún medio para poner en evidencia el agente galvánico, sino haciéndole provocar contracciones en una rana. El físico Juan Guillermo Ritter repitió sobre una rana las experiencias que Volta había ejecutado y que lo habían in-

ducido a establecer su bien conocida *serie de tensiones*. De esta manera pudo constatar que la *serie de oxidación de los metales* era idéntica a la serie de tensiones. De esto se deducía que dos metales y un líquido podían dar origen a un agente capaz de provocar un fenómeno químico y el resultado entonces más importante para Ritter fué que el galvanismo obraba igualmente en la naturaleza orgánica. La identidad del galvanismo con la identidad traía como consecuencia que *reacciones químicas podían producir electricidad*. Ritter no quiso o no tuvo el valor de ser tan categórico y decía que existía una conexión casual entre los fenómenos químicos y los fenómenos eléctricos, puesto que interrumpiendo la conducción eléctrica, cesaban también los fenómenos químicos. Con sus experiencias, Ritter fundó la verdadera electroquímica, pues lo que se conocía de la célebre electricidad de contacto podía ser expuesta, como lo hacía



DAVY

Volta, sin tener en cuenta fenómenos químicos, porque hasta el final del año 1799 en que Volta inventó la pila, no se conocía más que el llamado galvanismo simple, es decir, fenómenos que se producen cuando se asocian dos metales con un conductor líquido.

En el lenguaje actual, eso quiere decir que no se disponía de tensiones superiores a más o menos un volt, por cuya razón no

se podían establecer procesos electrolíticos que, generalmente, provocan una polarización más fuerte.

Todo cambió súbitamente en cuanto se inventó la pila, porque se pudo aumentar a voluntad la tensión y fué posible entonces descomponer una gran cantidad de compuestos químicos.

Inventado el maravilloso instrumento que proporciona corriente continua, empieza la segunda etapa de la electroquímica, pues infinitas fueron las aplicaciones que se hicieron en la química por los ilustres físicos y químicos de la época, como Davy, Hisinger, Berzelius, Grothus, Gay-Lussac, Thenard, Brugnatelli y muchos otros, sintiendo Volta una profunda alegría cuando Carlisle y Nicholson, el 30 de abril de 1800, descompusieron el agua en hidrógeno y oxígeno, creando la *electrolisis*, primer paso de la electroquímica.



BERZELIUS

Cabe hacer notar que de los escritos de Volta se desprende que las extremidades de los conductores que él había fijado a las láminas terminales de su pila, se hallaban sumergidas en el agua acidulada la una al lado de la otra, de manera que se producía necesariamente entre los dos extremos el fenómeno de la descomposición del agua por la electricidad. Pues bien, es sorprendente que el genio de Volta no lo haya notado y se le haya pasado inadvertido el fenómeno.

La tercera etapa la constituye la *electroquímica* industrial moderna, cuyos comienzos datan del año 1830, gracias a esos hombres geniales que se llamaron: Miguel Faraday, Daniell, Hittorf, Joule, Kolrausch, Clark, Weston, Mayer, Guillermo Thompson, Raoult, Jacobi y muchos otros. Contemporáneamente se desarrollaba una rama especial de la electroquímica: la *electroanálisis*, cuya primera aplicación se debe a Becquerel,



FARADAY

en el año 1839, fundándola sobre el hecho de que el plomo y el manganeso en oposición a los demás metales pueden separarse al ánodo bajo la forma de peróxidos, siempre que se traten bajo la forma de acetatos sometidos a fuertes corrientes de larga duración. Más tarde, descubrimientos importantes en el dominio de la electroquímica científica, pudieron solamente proveer bases teóricas que perfeccionaron la *electroanálisis*.

Señores:

Permitidme que como conclusión, considere la electroquímica como un edificio levantado por la ciencia para proporcionar a la humanidad bienestar y progreso; permitidme decir que hoy día dicho edificio es grandioso e inmenso, habiéndose desarrollado en los últimos años del presente siglo en una forma verdadera-



H. VON HELMHOLTZ

mente asombrosa. En el frente de ese edificio se hallan escritos los nombres de los sabios que con sus estudios la crearon, pero hay que convenir sinceramente que las funciones de ese palacio se sostienen gracias a la pila levantada por Volta, que, como ya lo dijo Arago, "es por la singularidad de sus efectos, el más maravilloso de los instrumentos que los hombres hayan podido inventar jamás, sin excluir el telescopio y la máquina de vapor".

Esta manifestación de Arago, hecha en ocasión de la muerte de Volta, es genial porque demuestra que se daba cuenta de la importancia de la pila y de su futuro, aunque no haya podido ni remotamente vislumbrar el grandioso desarrollo de la industria química eléctrica de hoy día.

Ahora bien, señores, creo lógico, y más que lógico justo, que el gran físico Alejandro Volta debe ser considerado como el padre de la electroquímica, pues él ha proporcionado a la ciencia el medio necesario para levantar el edificio del cual he hablado. Después de esta exposición, dejo a vosotros, señores, decidir si lo que pretendo es justo.

He dicho.

La evolución de los estudios electrotécnicos en la República Argentina

Conferencia dada en la Facultad de C. E. F. y N. de Buenos Aires
por el Dr. G. NIEBUHR



Por iniciativa de la Sociedad Científica Argentina se ha publicado una serie de artículos sobre la evolución de las ciencias en la República Argentina (Astronomía, Matemáticas, Química, Botánica, Meteorología y Física) y a la comisión pro homenaje a Alejandro Volta se debe esta tentativa de demostrar que también los estudios técnicos tienen ya su historia entre nosotros.

Tan es así, que en la búsqueda de las fuentes dispersas y ocultas relacionadas con la electrotécnica hemos quedado sorprendidos del cúmulo de trabajo desarrollado desde hace 40 años, y al ser cautivado por la materia, nos hemos convencido que nuestro relato no podría ser más que el punto de partida para una historia de la electrotécnica en la Argentina, cuya documentación habría que coleccionar para poder escribirla oportunamente, dividiendo el trabajo.

Lo que sigue no es, pues, más que un esbozo de la evolución histórica, del estado actual y de las perspectivas de los estudios electrotécnicos, en base del material que nos fuera posible coleccionar.

Desde los principios hasta el fin del siglo XIX.

Primeras conferencias sobre electrotécnica en 1887 dadas por el ingeniero Manuel B. Bahía, profesor de física superior en la Universidad de Buenos Aires. Apuntes. En mérito de este esfuerzo, considerando el estado de los conocimientos de electrotécnica en Europa y Argentina, en aquella época. Actuación de Bahía como inspector general de Telégrafos: fundación de la primera escuela de telégrafos. Donación de la Dirección General a la Facultad, consistente en una colección de instrumentos y aparatos de telégrafo, completada luego por algunas máquinas, que constituyeron el primer plantel para enseñanza práctica de la electrotécnica. Méritos de Bahía como autor del primer reglamento para instalaciones subterráneas, del primer texto completo de electrotécnica, 1894, y en su intervención en calidad de profesor de la Universidad como perito en las discusiones sobre el cable neutro desnudo, 1897.

En los dos primeros decenios del siglo XX.

Iniciación y desarrollo de la enseñanza electrotécnica superior en las universidades. Actuación de Konrad Simons en La Plata. La ingeniería mecánica en Buenos Aires. Jubilación del profesor Bahía.

La enseñanza media en la Escuela Industrial de la Nación y de la Sociedad de Educación Industrial. Especialización.

La orientación especial de la enseñanza en la Marina. Los cursos superiores y especiales en el Colegio Militar.

Actuación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos. Congresos, reglamentos redactados, subcomisiones formadas, exposiciones concurridas. Formación del Comité argentino de la comisión electrotécnica internacional.

Formación de una subcomisión de mecánica y electricidad en el Centro Nacional de Ingenieros. Perspectivas.

Desde el 1920 y estado actual.

Resumen de la organización de la enseñanza electrotécnica, principalmente práctica, superior en Bs. As. y La Plata, media y obrera en las escuelas industriales, con indicación de las horas semanales dedicadas, el área disponible y otras observaciones informativas.

Características especiales de los Laboratorios de ensayos instalados para la Marina, la Intendencia Municipal y los Ferrocarriles del Estado.

Observaciones sobre el campo de acción del electrotécnico argentino en:

La construcción de máquinas etc. eléctricas.

La explotación de usinas grandes y pequeñas.

Aplicaciones eléctricas como auxiliares en obras de construcción.

Laboratorio de recepción y ensayo.

Desde los principios hasta el fin del siglo XIX.

Fué por el año 1887, hace 40 años, que se habló por primera vez entre nosotros de electrotécnica. Era entonces profesor



ING. MANUEL B. BAHÍA

de física superior en la Universidad de Buenos Aires el joven ingeniero *Manuel Bahía*, de 30 años, quien, precisamente por ser ingeniero y haber trabajado como tal en la construcción de un ferrocarril, tenía miras prácticas y encontró *apoyo* en las autoridades de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, como se llamaba entonces, en el sentido de dar carácter más práctico a la enseñanza de la física, como así también de la química.

En consecuencia, se formularon programas modificados en tal sentido; pero con anterioridad a su aprobación, el ingeniero Bahía preparó y dió una serie de 54 conferencias sobre electrotécnica, que fueron reproducidas en forma de apuntes con ayuda de los alumnos del curso y del entonces joven bedel José Mariño. Las conferencias constituyen un curso completo de electrotécnica general, que, después de explicar los conceptos fundamentales, trata mediciones, acumuladores, máquinas, alumbrado, transmisión y distribución, y la señalización eléctricas.

Ahora bien, para apreciar el valor de estos apuntes y el trabajo que representan, debemos considerar el *estado general* de los estudios eléctricos en aquella época y la preparación que había podido tener el autor de las conferencias.

En Europa estaba amaneciendo la aurora de la electrotécnica. En la Exposición de Viena en 1883 se había visto por primera vez un sistema de corriente alterna con un *transformador* construido por Ganz, invento de Zipernowski, Deri y Blathy. Las *lámparas de arco* funcionaban todavía cada una con su propio dínamo, pues no se sabía conectarlas en serie. La *lámpara incandescente* se había inventado pocos años antes. Un *elemento galvánico* práctico como lo entendemos hoy, no existía. En 1886 se había fundado en Turín la *primera escuela* de ingenieros electricistas, dirigida por Galileo Ferraris, quien publicó recién en 1888 su tratado “Rotazioni elettrodinamiche”, punto de partida para la construcción del electromotor trifásico.

La enseñanza electrotécnica era, pues, muy joven, y los textos existentes eran más de electricidad que de electrotécnica. Los que después fueron en Europa los famosos *profesores* de electrotécnica, se hallaban todavía en formación como ingenieros en las oficinas y talleres de las fábricas. La célebre exposición de *Francoforte*, que luego, con su primera transmisión de alta tensión, hubo de dar tanto empuje al desarrollo de la electrotécnica, estaba en proyecto, pues recién en el 1891 se realizó.

De Europa al Río de la Plata el camino es largo, y hace 40 años lo era mucho más, de suerte que de las conquistas electrotécnicas mencionadas no se tenía aquí más que *noticias* más o menos *vagas*. Para preparar su curso el ingeniero Bahía se hallaba entonces frente a muchísimas *dificultades*. Su preparación anterior en la materia se limitaba a los conocimientos *generales* de la electricidad, propios de un curso de física, como lo había dictado Speluzzi y Aguirre; es cierto que la preparación *matemática* era muy completa y lo aseguraba contra toda sorpresa en este terreno. En cuanto a *textos* había que conformarse con lo que traía por casualidad la librería de Joly. No había a quien consultar sobre cualquier detalle relacionado con la materia, pues había muy *pocos industriales* ocupados en ella, y éstos se

interesaban sólo por su faz práctica. Los *aparatos* disponibles para la enseñanza eran de electrostática y magnetismo, y a las aplicaciones no se prestaban. En estas circunstancias, aprendiendo con *pocos días* de anticipación a los alumnos, es que Bahía ha dado aquellas conferencias y escribió los apuntes.

Aparte de este ciclo inició la vulgarización de los conocimientos de electrotécnica con las *primeras conferencias públicas* sobre diversos temas de la especialidad, como transmisión eléctrica de la fuerza, sobre pararrayos, historia de la telegrafía y otros, cuyos relatos se hallan en la prensa diaria de la época. (1.)

El año 1890 dió lugar a un gran *paso adelante* en los estudios que nos ocupan. El Dr. Estanislao Zeballos, director general de Correos y Telégrafos, nombró a Bahía *inspector general* de Telégrafos, con amplias facultades para organizar esta dependencia. Un estudio rápido de la situación convenció al nuevo inspector de que se trataba de *organizar, no de reorganizar*, tarea que se llevó a cabo en los dos años siguientes. La experiencia recogida en este tiempo y las proporciones referentes a innovaciones de orden técnico y administrativo se reflejan en la obra: Los telégrafos de la República Argentina (2) de la que sobre todo la primera parte, referente al estudio de la *red entonces existente* y a las modificaciones convenientes, es completamente *original*. En el segundo capítulo el autor propone la substitución del cobre por el *bronce silicioso*, para líneas telegráficas, modificación que se adoptó luego en la República Oriental del Uruguay, pero en la Argentina recién años más tarde, debido a que el desarrollo asombroso de la red telegráfica no admitía la introducción simultánea de nuevos sistemas de montaje. Otra parte interesante, tratada en el libro, lleva el título: La *red neumática* de París. Necesidad de construir la de Buenos Aires. No es, entonces, por falta de hombres de iniciativa y clarividentes, que la capital de la república carece todavía de correo neumático, que en nuestros días vuelve a proyectarse.

La *ejecución* de los proyectos de Bahía, de ensanche y revisión de la red existente, no era posible sin un *personal idóneo*, que había que *formar* en mayor escala. Propuso y obtuvo del sucesor de Zeballos, Dr. Carlos Carlés, la *creación* de una *escuela* profesional superior de Telégrafos, destinada a formar los oficiales para el ejército de telegrafistas, hasta entonces carente de aquéllos. La cuestión difícil del local fué resuelta por Bahía en forma muy feliz por una combinación con la Universidad. Efectivamente, encontrábase en los depósitos de la Administración de Correos y Telégrafos una *cantidad* considerable de *aparatos e instrumen-*

(1) Véase también La Revista Técnica, años 88-90.

(2) Los telégrafos de la República Argentina. Reproducción de la edición oficial Bs. As. 1891. Imprenta la Universidad.

los, ofrecidos y vendidos a su tiempo por representantes de fábricas alemanas y francesas, que, sin perjuicio para el servicio de la repartición, podían destinarse a fines de estudio y enseñanza; eran aparatos y estaciones completas de telegrafía de todos los sistemas entonces conocidos, instrumentos de medidas y accesorios.

Con una *celeridad que asombra*, fué tramitada entre las autoridades de la Facultad y de la Dirección de Correos la donación de este material, y a las 7 semanas de haberse dirigido la primera nota a esta última, ya estaba el material en la Facultad. Esta, para compensar la donación, había accedido a admitir hasta 20 de los mejores empleados de telégrafo como *alumnos libres* en el curso de electrotécnica, dándoles después un certificado de estudios.

La mencionada colección de aparatos es muy valiosa y ha prestado excelentes servicios durante muchos años. Tan valiosa es, que podrá constituir el *plantel fundamental* para el gabinete de comunicaciones que se organizará dentro de poco en la Facultad de Ingeniería.

Podría discutirse sobre si la telegrafía y telefonía deben considerarse como partes de la electrotécnica. En rigor, debe definirse la electrotécnica como *la ciencia o el arte del proyecto, cálculo, construcción y manejo de aparatos y máquinas eléctricas con fines industriales y comerciales*. Desde este punto de vista, las instalaciones de señalización son electrotécnicas, porque son *elementos directos de adelanto* y como tales, factores de lucro. La circunstancia de que trabajan con *pequeñas energías*, ha hecho que de la señalización se haya formado hoy una rama especial, también llamada de *corriente débil*, a la que los electrotécnicos industriales a veces no quieren dar ciudadanía. Pero no cabe duda de que la señalización eléctrica constituye — a lo menos para nosotros — una de las aplicaciones electrotécnicas más importantes.

Con el material de experimentación instalado en la Facultad de Ciencias, contando con sus aulas, con algunos profesores *desinteresados y un número asegurado de alumnos*, empezó a funcionar el 1.º de marzo 1893 la primera escuela de electrotécnica que apareció en la Argentina y tal vez en la América latina. Conforme al proyecto del iniciador y rector Bahía, el curso duraba 10 trimestres, de los cuales 3 preparatorios, con un término medio de 25 horas semanales, *incluso domingo*, un examen escrito al final de cada trimestre y otro general oral para conseguir el título de ingeniero de telégrafos. El plan comprendía *todos los tópicos cuyo conocimiento puede exigirse de un ingeniero especialista en telégrafos*, y tiene la ventaja de *que se ha dictado efectivamente*, como lo podrían atestiguar los primeros

profesores, entre los que mencionamos Candiani, Candiotti, o los alumnos Hubert, Feinberg, Feinmann, Werner, Juarez y otros.

Bahía supo interesar las autoridades de la Facultad por su materia, y consiguió en 1894 la *adquisición*, por compra a la casa Silveyra y Duclout, de una pequeña central eléctrica compuesta de un motor a gas con un dínamo Oerlikon, de 3 kilowatt, para iluminación del gabinete y experimentación, lo que en combinación con una batería de acumuladores de plomo daba al conjunto un carácter francamente electrotécnico.

La instalación del equipo eléctrico y de aparatos nuevos para el colegio Nacional Central, del que era también profesor Bahía, presentó la oportunidad de entrar en el terreno de las *construcciones*, con la ayuda eficaz de un excelente mecánico, Tribelhorn de nombre, que había sido mandado de la fábrica con las máquinas mencionadas.

Llevado por Bahía al Telégrafo nacional, *transformó el taller de relojería existente* y organizó un taller eléctrico, y llegó más tarde a efectuar no sólo todas las composturas de aparatos de telégrafos, sino construir nuevos, como perforadores Wheatstone, introdujo *mejoras originales* en los aparatos Morse (suprimiendo el tubo capilar del tintero y facilitando el cambio de bobinas defectuosas en el Morse) y entre otros construyó un cronógrafo eléctrico que fué utilizado por el ingeniero Lederer en un trabajo de longitud para el estado mayor del ejército.

La reputación de perito en electrotécnica, de que ya gozaba Bahía entonces, movió al intendente municipal de la Capital, Dr. Federico Pinedo, a nombrarlo en una comisión para redactar un *reglamento de la colocación* de las líneas eléctricas subterráneas. La naciente industria eléctrica daba lugar a la instalación en forma *arbitraria y a veces deficiente* de las líneas, y era necesario fijar normas para la colocación, respecto a rumbo y profundidad de los cables, para la construcción de los *empalmes y derivaciones, pasos a la superficie*, etc. El informe de la comisión lleva el sello inconfundible de Bahía, y mereció especial elogio y gratitud de la intendencia.

No podemos entrar — porque nos llevaría demasiado lejos, — en los detalles de la actuación de Bahía al frente de la dirección general de Telégrafos. Es lógico que a la época de estudios sucedió la de las aplicaciones con una serie de medidas de orden técnico-administrativo que para el tema que nos ocupa no son de mayor importancia.

Debe consignarse, sin embargo, la aparición, en 1894, del texto de Electrotécnica, escrito especialmente para los ingenieros de Telégrafos, y “zurcido”, según las palabras del autor mismo, de las mejores obras europeas sobre la materia. Producto de un

poder de asimilación notable y de una capacidad de trabajo sin límites, el libro conserva *aún hoy día su valor*, por una claridad de concepto y expresión, que nos ha dejado asombrados. Una feliz coincidencia permitió incorporarlo a una *memoria de correos y telégrafos*, bajo la dirección entonces del Dr. Carlés, en forma impresa, que fué repartida entre las oficinas interesadas. Es el *primer texto* de Electrotécnica argentino, y si bien no se ha puesto en venta, fueron muchos los que se instruyeron en él, pues no había otro.

Es lógico que un hombre de disciplina científica y sinceridad absoluta, como Bahía, *no ha podido sentirse cómodo*, a la larga, en un puesto político como el que ocupaba. Se retiró, pues, en 1895 de la dirección de Telégrafos, para dedicarse a la tarea de profesor y consultor.

En esta situación le cupo intervenir en una cuestión que hasta para nosotros es de importancia: nos referimos a la implantación del *sistema trifilar* de corriente continua con *hilo neutro desnudo*, sobre la que se había suscitado una disidencia entre la dirección de alumbrado y la compañía interesada.

Es difícil imaginarse hoy día las *discusiones* a que ha dado lugar la implantación del sistema trifilar con neutro desnudo, en 1898. Es sabido que a sus ventajas indiscutibles en la instalación y explotación debemos en parte la tarifa *reducida* que rige en la capital para la energía eléctrica. En el 98, cuando por la solicitud de la AEG se puso en tela de juicio la *existencia o ausencia de peligro* representado por el neutro desnudo, los proveedores de gas y los propietarios de una que otra central pequeña y sus secuaces levantaron sus protestas, siendo replicados por el representante de la AEG, al que naturalmente se tachaba de interesado. En una palabra, un caso como el de la corriente alterna de Rosario, de nuestros días, pero con una diferencia: en aquella oportunidad el intendente municipal llamó, para dirimir la cuestión, a la persona más caracterizada para ello, que era el *profesor de electrotécnica de la Universidad de Buenos Aires*, el cual, libre de toda influencia de cualquier especie, y a raíz de un estudio *profundo y concienzudo* teórico y experimental — es de imaginar el trabajo que le habrá costado en aquellos tiempos — apoyó en su informe el nuevo sistema, dando en tierra con todos los argumentos en contra del mismo con esta frase lapidaria: *Los rieles de los tranvías son cables desnudos que nadie combate*. Es difícil hallar palabras más sencillas e insistentes para hacer comprender la esencia del asunto a los no entendidos.

Hacia los fines del siglo empieza a notarse interés por la materia en otras partes también. Así es que para la *Escuela Nacional de minas* en San Juan se proyectó en 97 un curso de aplica-

ciones de la electricidad y otro de electrometalurgia, y dos años después el Dr. Osvaldo Magnasco presentó al congreso un proyecto de plan de estudio para la misma escuela con un curso de electrotécnica para ingenieros de telégrafos.

¿Habría pensado en resucitar la extinguida escuela de ingenieros de telégrafos? — Desgraciadamente, ninguno de estos planes llegó a realizarse, tal vez porque su necesidad no era apremiante.

No sucedía lo mismo con las aplicaciones de la electricidad en la Marina. Las instalaciones de señalización, iluminación e impulsión eléctricas a bordo exigían una *instrucción especial y detallada* de los encargados de operarlas, problema que no pudo resolverse en aquella época sino con la intervención de extranjeros.

Así vemos actuar en la escuela naval a Frikart, Strupler, Jost, Blackburne y otros, que tuvieron que desarrollar su enseñanza en base de las instalaciones *encontradas en los buques*, conformarla a la preparación de sus alumnos e iniciar la colección de material para la enseñanza práctica en tierra.

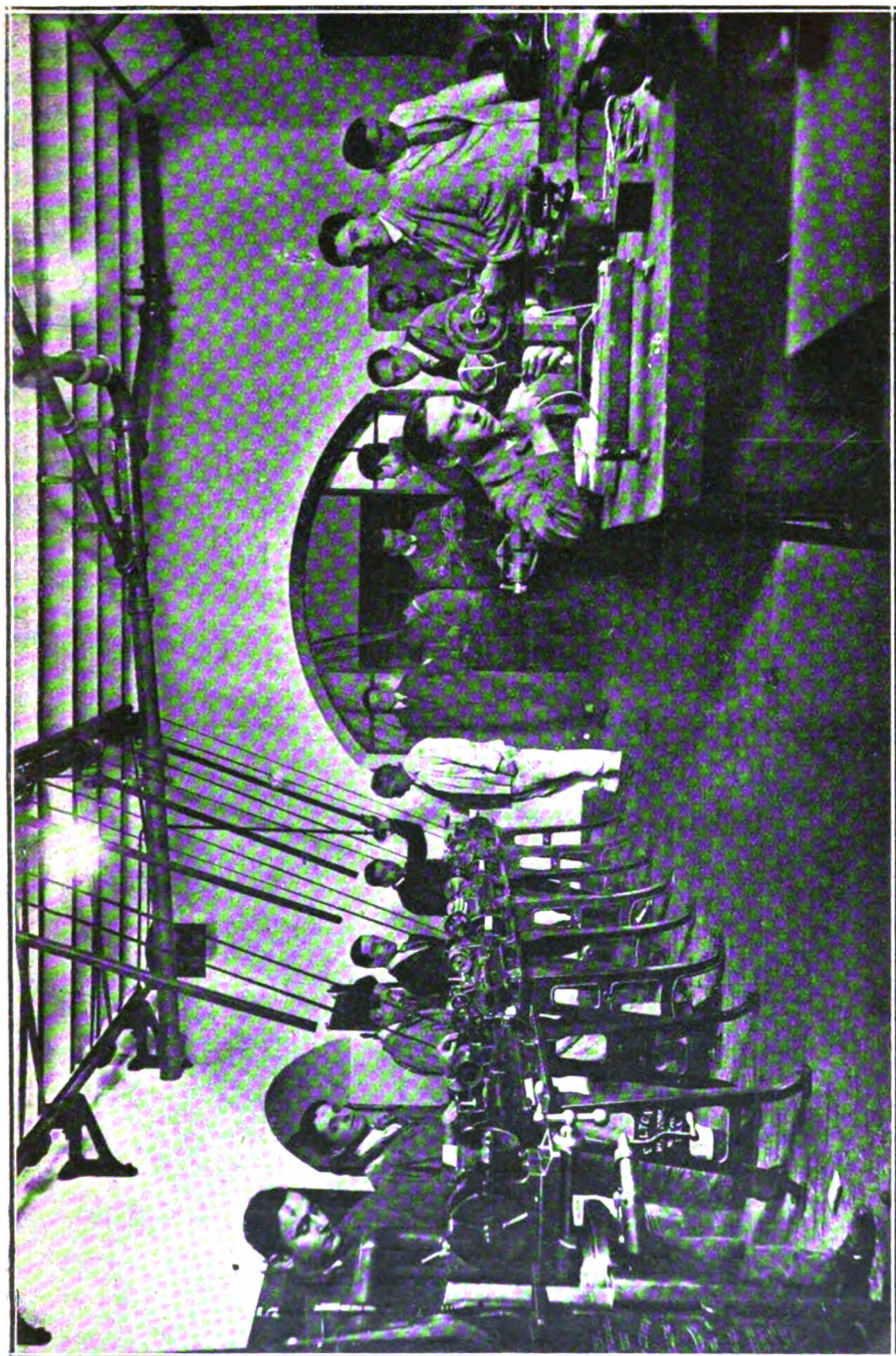
Así y con todo, se hallaban en mejores condiciones que Bahía, pues ya existía por lo menos un texto bastante completo. Entre los ex alumnos se eligieron los más aventajados para *mandarlos al exterior* a perfeccionarse y tenerse al corriente del desarrollo de la electrotécnica naval, especialmente intenso al principio de este siglo. Esta forma de preparación y refinamiento del ingeniero electricista es sin duda *la más conveniente* para nuestras necesidades, y los alumnos de aquella época, entre los que cuentan Maveroff, Guerrico y Simonoff, son los más calificados para corroborar este aserto y podrían dar a conocer interesantes pormenores.

En los dos primeros decenios del siglo XX

El principio del nuevo siglo vió nacer la enseñanza electrotécnica en las Universidades de *Córdoba y La Plata*. La primera estableció en 1900 un nuevo plan de estudios para ingenieros civiles y mecánicos, en cuyo 5.º año figura un curso de electricidad industrial, vale decir electrotécnica general, que se ha mantenido sin mayores modificaciones hasta hoy.

En la Universidad de *La Plata* se tenía en vista desde su fundación en 1906, la formación de ingenieros *electricistas*, y los planes de estudios proyectados hasta el año 1909 se han diferenciado de los demás por el mayor número de horas que se dedicaba a los estudios de las diferentes ramas de la electrotécnica. Pero la realización de estos proyectos *tardó* en efectuarse hasta el año 1910, como veremos luego.

No debemos olvidar dos institutos de *enseñanza técnica media*,



Escuela Industrial Otto Krause. — Taller electrotécnico con alumnos de sexto año. - 1927.

que organizaron estudios de electricidad en los años de que estamos hablando. Son la Escuela Industrial de la Nación y la Sociedad de Educación Industrial.

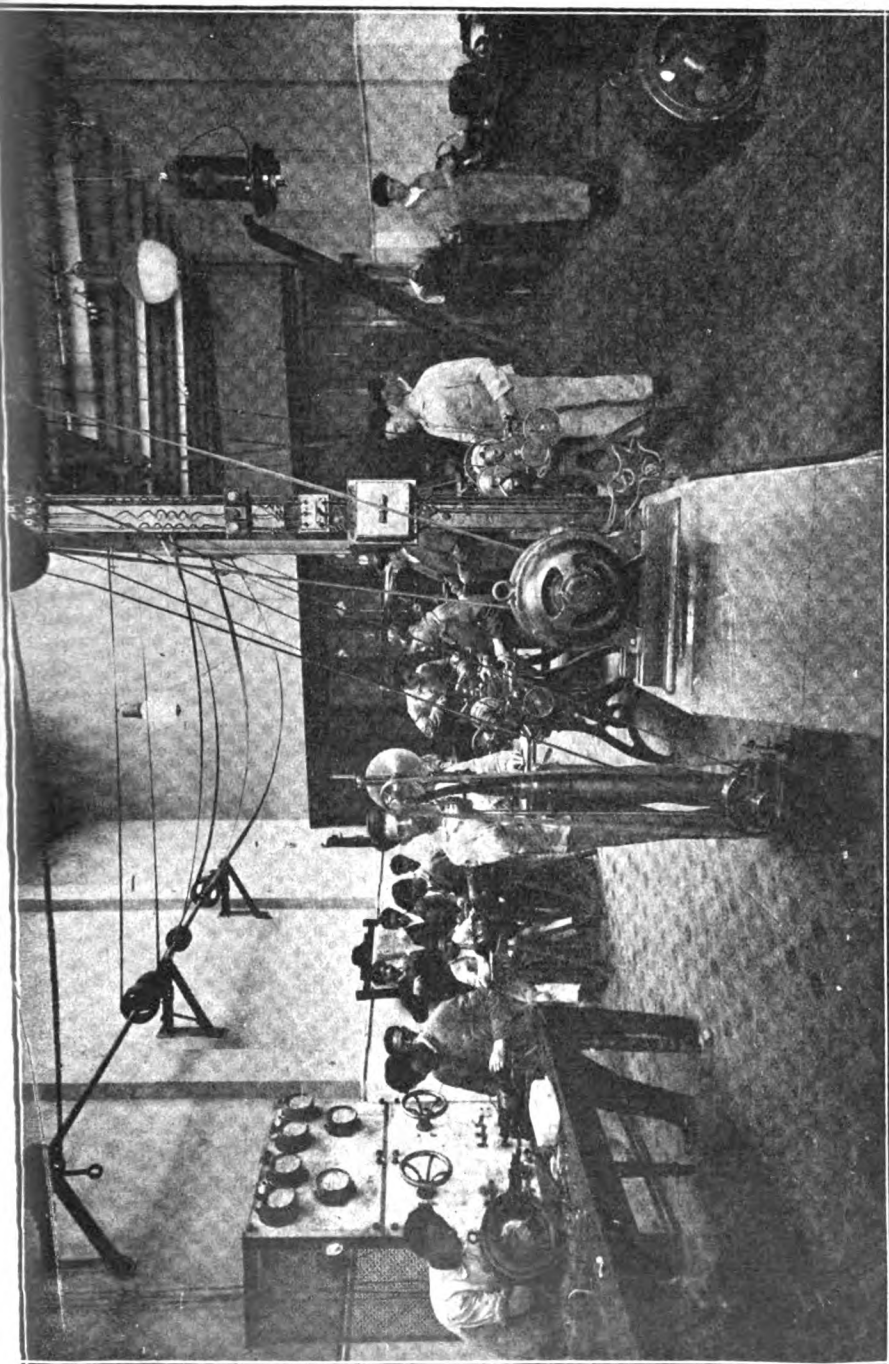
El ingeniero Otto Krause, fundador de la primera introdujo en el plan para *técnicos mecánicos* un curso de electrotécnica general, de dos años, que sufrió varias alternativas por el cambio



Escuela de la Sociedad de Educación Industrial. — Laboratorio de Telegrafía.

frecuente de profesores, entre los cuales hallamos a los dos hermanos Newbery, hasta que se estabilizó en manos del actual profesor, ingeniero Latzina. La enseñanza electrotécnica especial fué creada más tarde.

La Sociedad de Educación Industrial fué fundada en 1900 por Norberto Piñero para "salvar una parte de los jóvenes que se pierden en la holganza y en el abandono, o se esterilizan en pequeños oficios que no dan de vivir, y convertirlos en obreros hábiles, capaces de concluir siempre su obra, e imprimirles un poco de arte y un poco de gracia". Empezó a funcionar en 1901 con un curso de mecánicos, electricistas y motoristas, pero recién desde el 1906 se hace notar la prosperidad de este instituto. Desde el principio ha tenido que luchar con *dificultades* para ampliar



Escuela de la Sociedad de Educación Industrial. — Taller electrotécnico.

sus escuelas, en relación a los pedidos de ingreso de una legión de jóvenes. Para talleres, gabinetes, etc., gasta sólo 12 a 15 % del presupuesto total. La enseñanza electrotécnica especial fué organizada también más tarde en este Instituto.

En resumen, el *primer decenio* del siglo veinte se caracteriza por varios esfuerzos en el sentido de la implantación de la enseñanza electrotécnica tanto superior como media y obrera, pero sin consolidarse ni tomar contornos y rumbos definidos. La prosperidad creciente del país, su acercamiento a Europa, la implantación de industrias, y con ellas de servicios eléctricos, atrae la atención sobre la necesidad de formar electrotécnicos.

La época entre los dos centenarios, 1910 a 1916, punto de culminación de la prosperidad de la República, ha sido muy *fértil en iniciativas favorables* a los estudios electrotécnicos, y significa para todas las instituciones existentes un adelanto técnico y económico notable.

En la enseñanza superior consignamos en primer lugar, en 1910, la venida de Konrad Simons como profesor de electrotécnica en la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de La Plata, con el encargo de organizar la enseñanza para ingenieros electricistas y proyectar una central y laboratorio para ella. Con pleno dominio de la organización técnica y científica de laboratorios y el entusiasmo que lo caracterizaba, Simons se dedicó a planear su instituto electrotécnico, y cuando dos años después presentó su proyecto, pudo afirmar él mismo que estaba bien pensado y llenaría las reales necesidades de los ingenieros electricistas argentinos. La desilusión de no ver realizado su ensueño por la eterna falta de fondos, no le impidió cumplir con la otra parte de su programa, que lo era la organización de una enseñanza adecuada y completa. Utilizando parte de los elementos de un excelente *laboratorio nuevo de física*, instalado por Bose, pudo dictar sus cursos en forma discreta, con óptimo resultado, del que dan fe los numerosos ingenieros electricistas que hemos tenido el placer de conocer y valorar.

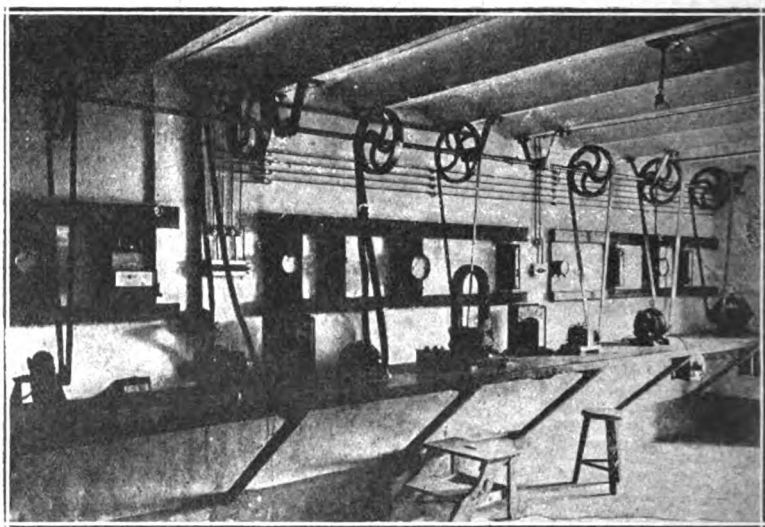
En la Universidad de Buenos Aires se inauguró, también en 1910, un curso de *instalaciones eléctricas y mecánicas*, para ingenieros mecánicos que debía servir como complemento al curso clásico de electrotécnica general, y que se dedicaba al proyecto de electrificaciones, tracción eléctrica, centrales y transmisiones y otras aplicaciones de la electricidad. Este curso murió pronto por supresión de la carrera de ingeniero mecánico, pero tiene perspectivas de ser reestablecido en el nuevo plan de estudios de ingeniería industrial.

En el 1912 se produjo un cambio notable en la cátedra de electrotécnica por la jubilación del profesor Bahía, que desde entonces se ha desvinculado por completo de la enseñanza. Des-



DOCTOR KONRAD SIMONS

pués y a raíz de la actuación descollante que hemos conocido, el Dr. Bahía había sido llamado repetidas veces para desempeñar cargos públicos directivos en la administración nacional y provincial, y en la instrucción pública, de suerte que su atención tuvo que desviarse de los estudios electrotécnicos. De no haber sido así, no cabe duda que hubiera realizado un progreso mucho más notable en la cátedra. A pesar de todo, el curso, tal



Instituto de Física de la Universidad de La Plata. — Mesa de trabajo para máquinas eléctricas, instalada por el profesor Bose en el año 1910.

como lo hemos conocido personalmente, se diferenciaba mucho del de 94, por la eliminación de lo innecesario y su modernización, la introducción de demostraciones en clase y los trabajos prácticos colectivos. Nosotros, que no hemos sido alumnos sino colegas de Bahía en el profesorado, podemos afirmar en virtud de propio conocimiento y propia convicción, que Bahía fué una notabilidad como sabio y profesor, y sus méritos por la enseñanza electrotécnica argentina lo colocan en las filas de los hombres acreedores a nuestra sincera gratitud.

La Asociación Argentina de Electrotécnicos, reconociendo estos méritos, lo nombró socio honorario al lado de Walter Nernst y Rufino Varela.

En la Marina, la orientación que hemos mencionado arriba, había surtido sus efectos. Ante todo, los oficiales enviados al exterior para perfeccionarse habían regresado y se hallaban aptos para impartir una enseñanza teórica sólida, o para cola-

borar con los profesores en el desarrollo de la electrotécnica naval argentina. Los programas para ingenieros electricistas principales y de primera a tercera clase, demuestran ya en el año 1910 un estado notable de adelanto y altura, que halla su expresión más elocuente en el texto del ingeniero Maveroff: "Electricidad aplicada a la Marina", aparecido en 1914. (1) Una parte importante del libro se dedica a las características eléctricas especiales de los buques argentinos, entre las que mencionamos la aplicación de la tensión de 220 volt, por primera vez a bordo, la luz azul de combate, y los tipos normales de construcción para las instalaciones eléctricas, detalles todos que fueron llevados a la práctica en los acorazados Moreno y Rivadavia, por iniciativa de los ingenieros navales argentinos.

Por otra parte, se han creado otros institutos, con fines de diferenciación, para la Armada.

Si la Escuela Naval debe considerarse como dedicada a los estudios superiores, la Escuela de Mecánicos de la Armada prepara el personal electrotécnico subalterno, dando principal importancia al trabajo de taller. Finalmente, la Escuela de Radiotelegrafía se especializa en la técnica de la señalización o corriente débil.

En la Escuela Industrial de la Nación se implantaron en el año 1910 los primeros cursos de especialización electrotécnica, en los dos últimos años de la carrera correspondiente. Constituyen, con un total de 57 horas semanales *reales*, seguramente la enseñanza especial más completa que se ha impartido en aquella época, y tal vez hasta hoy día; naturalmente *no era muy práctica* al principio, ya que no había ni *laboratorio* ni *taller* de electrotécnica debidamente habilitado; pero este defecto fué subsanado radicalmente en pocos años. Que los cursos en su esencia eran *muy bien ideados*, lo comprueba el hecho de que después no han sido modificados sino en el número de horas.

Siguiendo la evolución, siempre en el orden histórico, corresponde mencionar la fundación de la *Asociación Argentina de Electrotécnicos*, que tuvo lugar en el año 1913. Entre los propósitos expresados en su carta fundamental figura la *concurrencia a congresos* y la redacción de *reglamentos*. Ambos han sido cumplidos ampliamente. En el congreso de Ingeniería del año 1916, la Asociación propuso y organizó una *subsección* de Electricidad, (2) la que tuvo pleno éxito, no sólo por la animación de las sesiones sino por el resultado positivo de sus votos.

(1) Texto de Electricidad aplicada a la Marina. Río Santiago 1914. También Bol. A. A. E. T. Febrero 1916.

(2) Boletín A. A. E. T., diciembre 1915, febrero, agosto y octubre 1916 y Anales del Congreso.

Los estudios presentados en aquel certamen, referentes a la comparación de *lámparas* de arco con incandescentes, para alumbrado público, aplicación de la electricidad en la *marina argentina*, estadística de las *centrales* eléctricas y construcción de *líneas aéreas*, constituyen la primera manifestación electrotécnica colectiva en el país y dieron lugar a que temas electrotécnicos fueran considerados y discutidos a la par de los temas clásicos de construcciones, desagüe y arquitectura.

El reglamento de instalaciones eléctricas (1), que contiene indicaciones utilísimas para los instaladores electricistas, como asimismo normas v. g. mínimas, tiene vasta aceptación y debe considerarse como fuente de legislación.

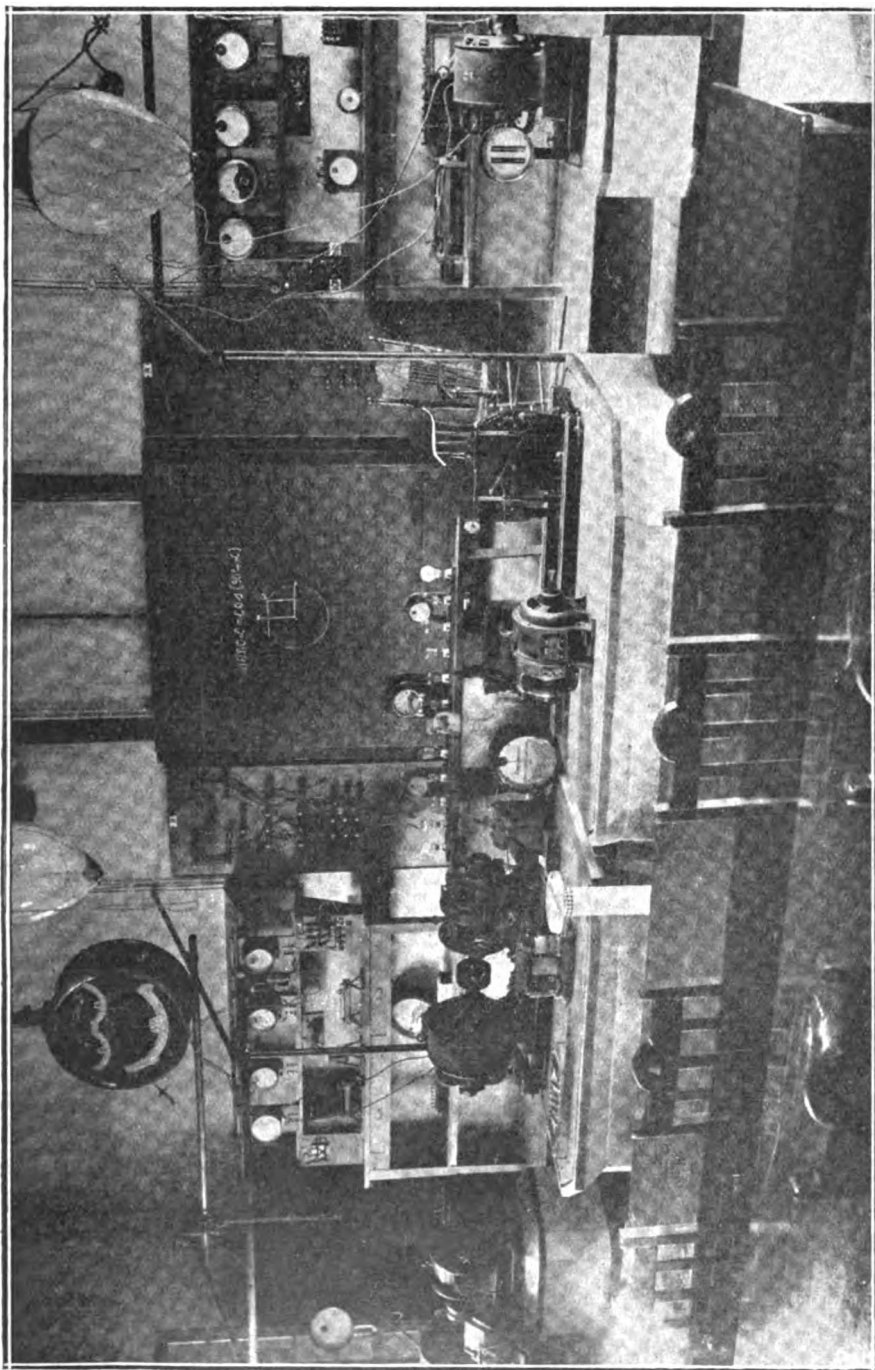
Su principal ventaja consiste en que no exige nada que *no o difícilmente* pueda cumplirse y que periódicamente es revisado. Este reglamento, como asimismo otro sobre contadores, es el resultado de la colaboración de profesionales distinguidos, en estudios de orden empírico y experimental, y uno de los méritos principales de la Asociación.

A la actividad de la Asociación le debemos también la adhesión del país a la *Comisión Electrotécnica Internacional* (2) y la formación de un Comité argentino de la misma. Otra iniciativa igual había tenido lugar algunos años antes, pero no pudo mantenerse por falta de apoyo moral y financiero. La comisión trabaja en pro de la normalización e internacionalización de las condiciones de construcción, trabajo y clasificación de material eléctrico; un programa enorme, como se ve, que debido a la intervención de una treintena de países se va cumpliendo sólo con lentitud. Corresponde que la Argentina ocupe su sitio en esta comisión, para poder hacer valer su opinión cuando se presente la oportunidad, y si el gobierno se decide a contribuir al sustento del comité, como es el caso en los otros países adheridos a la comisión, será posible llevar a cabo algunos estudios importantes, proyectados hace tiempo.

La *guerra mundial* imprimió naturalmente su sello a nuestras actividades electrotécnicas. Las industrias de construcción de máquinas, de material de conducción e instalación y de aparatos de uso común, que se establecieron a sus espaldas, dieron lugar a muchos estudios e investigaciones, efectuadas bajo el apremio del momento, sin mucho método en gran parte. Es natural que la *reanudación del intercambio* con Europa y el Norte acabó pronto con estas improvisaciones, dejando como recuerdo la convicción de que no podemos pensar en una industria eléctrica de construcción. Un estudio histórico de estas empresas *pasajeras*, de escribirse oportunamente, sería, sin duda, rico en enseñanzas.

(1) Reglamentación para instalaciones eléctricas Bol. A. A. E. T. Mayo - Junio 1924

(2) Boletín A. A. E. T., junio 1917, agosto, diciembre 1918.



Colegio Militar de la Nación. — Aula y laboratorio de electrofónica.

En el año 1915 se restauró en el Colegio Militar, que existe desde el año 70, el curso superior, al que puede incorporarse un número reducido (20-40) y escogido de subtenientes egresados del curso de cadetes, y que había funcionado ya anteriormente, de 1905-08. Dos años del curso superior dan mérito al título de ingeniero militar y otro curso más, llamado especial, da derecho a los mejor clasificados a ser enviados al extranjero para completar sus estudios en usinas, escuelas o fábricas. La enseñanza es tan práctica como las instalaciones y los medios lo permiten, y está perfeccionándose de año en año, gracias a un cuerpo de profesores excelente, a la disciplina y organización militar y a un espíritu de camaradería realmente encomiable. El curso de electrotécnica general fué inaugurado en 1916, y el de aplicación de la electrotécnica en 1919. Al principio, el carácter de este curso era poco definido, pero desde un tiempo a esta parte limitándose a la construcción y recepción de material eléctrico y a la señalización, telefonía y telegrafía por alambre y radio, ramas militares que deberán constituir el campo principal de acción de los futuros ingenieros militares (1).

El 25 de octubre de 1918 murió *Konrad Simons*. La vida y obra de esta personalidad, excepcional en todos los aspectos de su actuación, ha sido descrita y apreciada públicamente en el Boletín de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, (2) mejor y más completamente de lo que nos permiten los límites del presente artículo. Sólo indicaremos entre sus estudios principales, múltiples investigaciones relacionadas con las *lámparas incandescentes* de gran poder, y su *texto*: Mediciones electrotécnicas en las instalaciones de fuerza motriz y de alumbrado. (3) Simons fué un hombre feliz, porque le cupo la suerte de ser valorado en vida, vida llena de afectos y éxitos profesionales. Su lugar no ha sido llenado hasta ahora.

Desde 1920 hasta la actualidad

Desde que desaparecieron las consecuencias tristes de la guerra, las actividades electrotécnicas se han multiplicado también, y son difíciles de relatar en orden cronológico, razón por la cual lo abandonaremos para caracterizar en forma sucinta el estado general de los estudios en sus diversos aspectos en la enseñanza, los laboratorios de ensayos y las corporaciones.

Desde el año 1920 tenemos la Universidad del Litoral, y en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales, aplicadas a la industria, y la Escuela Industrial anexa, en Rosario, existe un plan de estudios que abarca la preparación

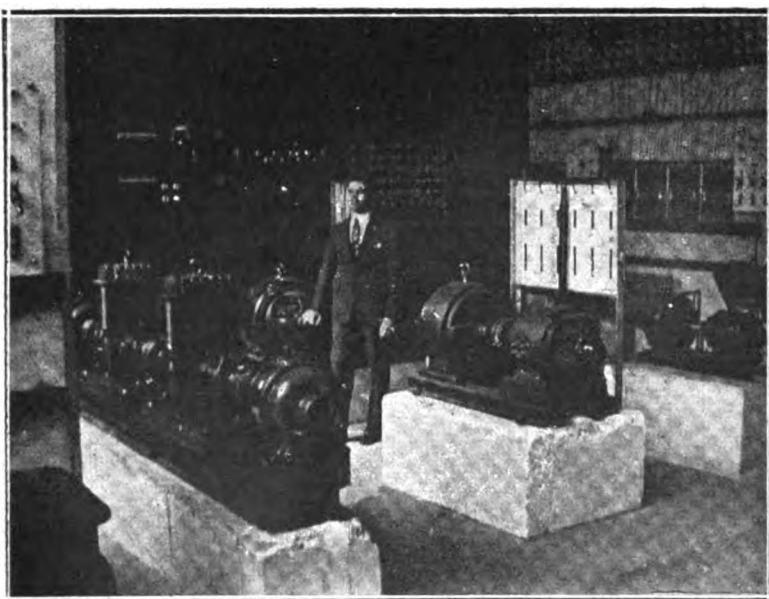
(1) Reseña Histórica del Colegio Militar 1810-1926. Bs. As. 1927

(2) Noviembre 1918.

(3) La Plata 1917. Véase también Boletín A. A. E. T. Julio 1917.

del obrero en tres años, del electrotécnico en 6 años, y del ingeniero electricista con trabajo final, en 5 años. Al ingeniero civil se le asigna un año más de estudios sin duda porque esto es considerado todavía como un escalón superior en la ingeniería. Son conocidas las dificultades con que lucha la Universidad del Litoral para cumplir el programa trazado, y tenemos entendido que la enseñanza práctica en la Escuela Industrial anexa, como la especial de ingenieros, se halla en formación, dándose, en cambio, un curso de electrotécnica general bastante completo, en 7 horas semanales.

En la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires se inauguró en 1921 un curso nuevo de electrotécnica general bajo el nombre de física tercer curso, en el cuarto año de la carrera de ingeniería industrial, creada en 1917 en reemplazo de la de ingeniero mecánico abolida. Si bien marca un paso adelante en la enseñanza electrotécnica, no es suficiente para llenar las necesidades que se presentan en la vida práctica del ingeniero moderno.



Laboratorio electrotécnico de la Facultad de Ingeniería. — Buenos Aires.
Antes del ensanche, año 1925.

Actualmente la Universidad de Buenos Aires dedica a electrotécnica general 12 horas semanales, disponiéndose de un laboratorio de 130 m², que actualmente se amplía a 250 m² gracias a una donación considerable de la Compañía Italo Argentina

de Electricidad, la que también puso a disposición los fondos necesarios para un ensayo de profundización de la enseñanza, contratando un profesor del extranjero. Con el segundo curso proyectado para ingeniería industrial serán 18 las horas semanales que se dictan. El nuevo edificio de la Facultad proyecta para la enseñanza electrotécnica una superficie de 800 m².

En la Universidad La Plata se trabaja en electrotécnica general 6 horas, en la especial 24 horas semanales. Las clases prácticas tienen lugar todavía en el Instituto de Física, sin mayores comodidades. El proyecto de un nuevo instituto, que se construirá por secciones, prevé un área de 3000 m². Para apreciar la magnitud de las áreas indicadas, sobre todo en comparación al número de alumnos, daremos los datos siguientes de algunos institutos de electrotécnica europea:

Karlsruhe, 3 pisos, 1700 m²

Dresden, 4 pisos, 1800 m²

Viena, 5 pisos, 2240 m²

Para el curso general que se dicta en la Universidad de Córdoba en 6 horas semanales, se dispone de un área de 80 m² y un equipo regular de máquinas e instrumentos.

Las Universidades nuevas no han tenido tiempo ni fondos para organizar la enseñanza práctica. Tucumán tiene contratado un ingeniero especialista para estos fines, y no tardará mucho en habilitar un laboratorio de 400 m² de área, provisto de un equipo moderno para la enseñanza teórica de dos cursos de electrotécnica de 3 horas cada uno y para la práctica de un curso de 3 horas.

La enseñanza *media* electrotécnica se imparte casi únicamente en la Escuela Industrial de la Nación Otto Krause, con 5 horas de cursos generales y 57 horas de cursos especiales y un área disponible que aumenta continuamente de 500 m² con talleres y museo, sin contar la central eléctrica. Allí poseemos todo lo necesario, por lo que opinamos que la mejor forma para aprovechar debidamente estas instalaciones valiosas sería seleccionar los mejores alumnos de las escuelas industriales de todo el país, y mandarlos a Buenos Aires para los dos últimos años de especialización. Las otras escuelas industriales o institutos técnicos de La Plata, Córdoba, Tucumán y Rosario tendrían amplio programa con el desarrollo práctico de los tres o cuatro primeros años y los laboratorios y talleres generales, programa que puede cumplirse con relativa facilidad y fondos limitados.

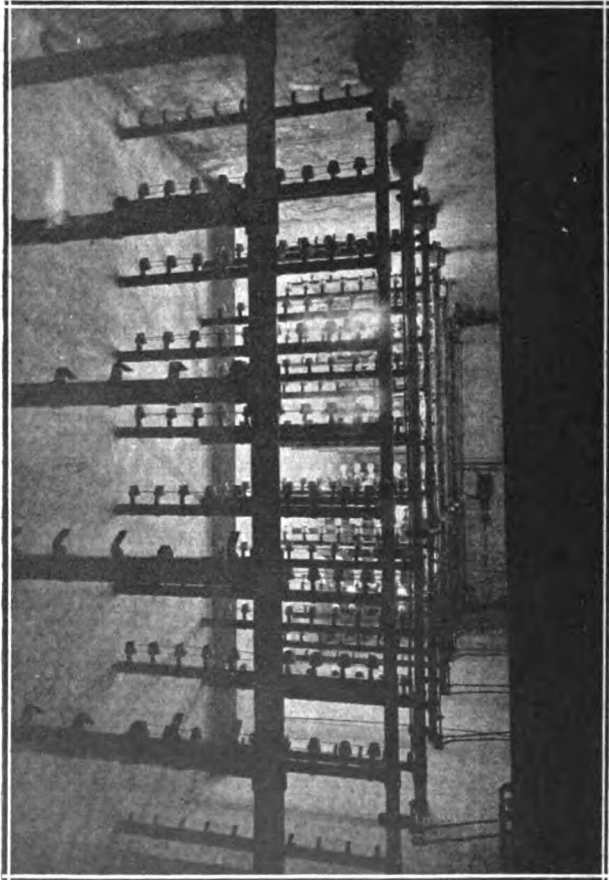
La enseñanza de *obreros* electricistas es nocturna en la Escuela Krause, con 12 horas, disponiendo de las comodidades de los cursos diurnos; la escuela Piñeyro, con cursos nocturnos para obreros y diurnos para aprendices, dispone de locales de 230 m² para las 34 horas semanales de instrucción.

No hemos mencionado todavía otra categoría de actividades electrotécnicas que se desarrolla en laboratorios de ensayos de materiales. Existen varios de ellos, porque es evidente que no sólo las reparticiones públicas técnicas, sino también algunas casas introductoras necesitan por diversas razones ciertas comodidades para examinar el material al recibirlo. Generalmente se trata de motores, lámparas, material conductor e instrumentos, para cuyo examen se dispone de frenos, fotómetros, combinaciones de reóstatos y patrones de ajuste. En algunos casos las circunstancias permiten la dedicación a la investigación, en las épocas de poco movimiento, cuando la industria presenta material nuevo. Algunos laboratorios trabajan también para el público en general, en base a tarifas establecidas. Mencionaremos únicamente los más importantes, haciendo resaltar en ellos sólo sus características especiales.

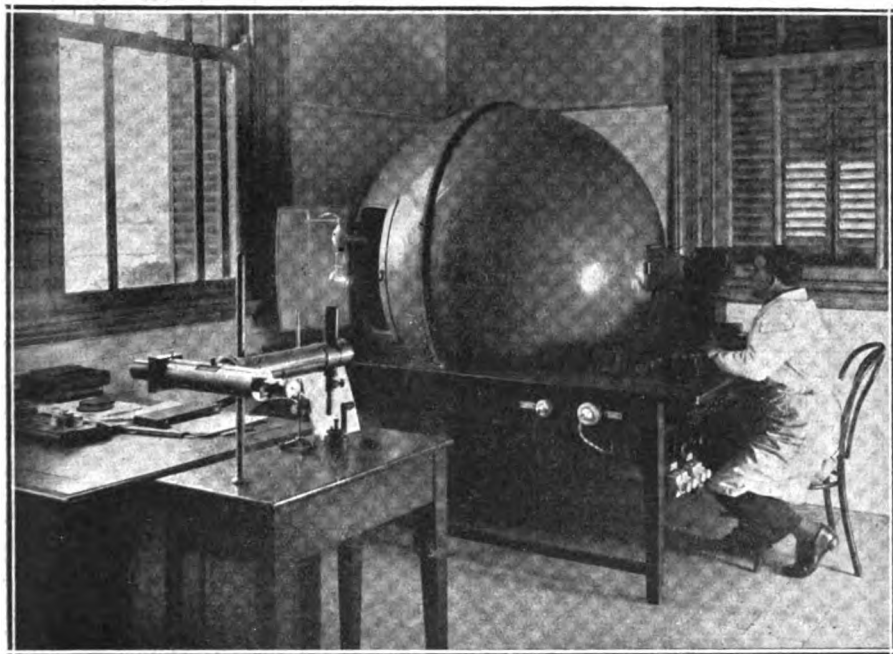


Laboratorio electrotécnico de la Armada Nacional. — Sala de mediciones de precisión.

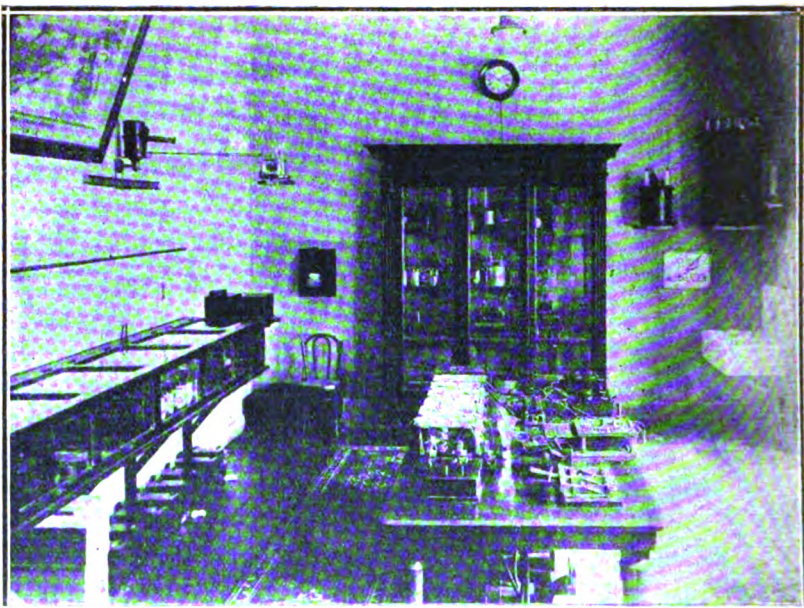
El *laboratorio* de la *Marina* es el más antiguo, de más fama y el mejor instalado, pues se halla en un edificio propio, proyectado para este fin. En él se han ejecutado todas las investigaciones



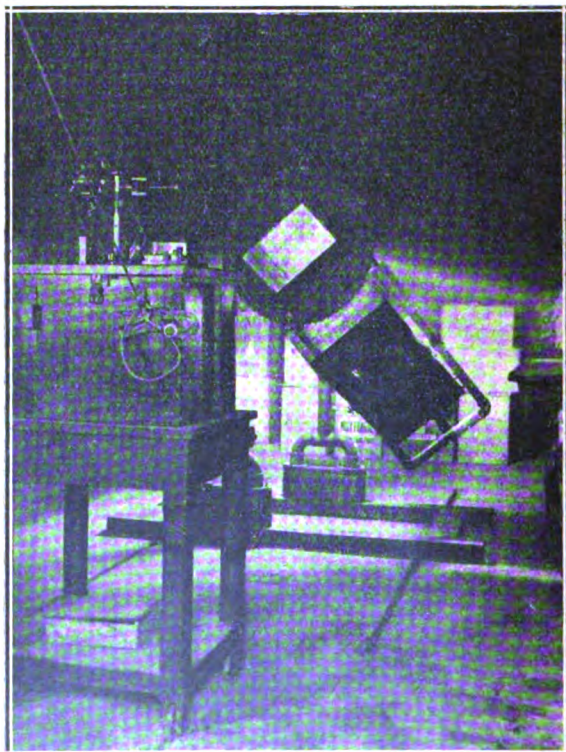
Laboratorio electrotécnico de la Armada. — Instalación para ensayar la duración de lámparas incandescentes.



Laboratorio electrotécnico de la Armada. — Sección Fotometría con una esfera de 1,5 m. de diámetro.



Laboratorio municipal. - Sala de mediciones de precisión.

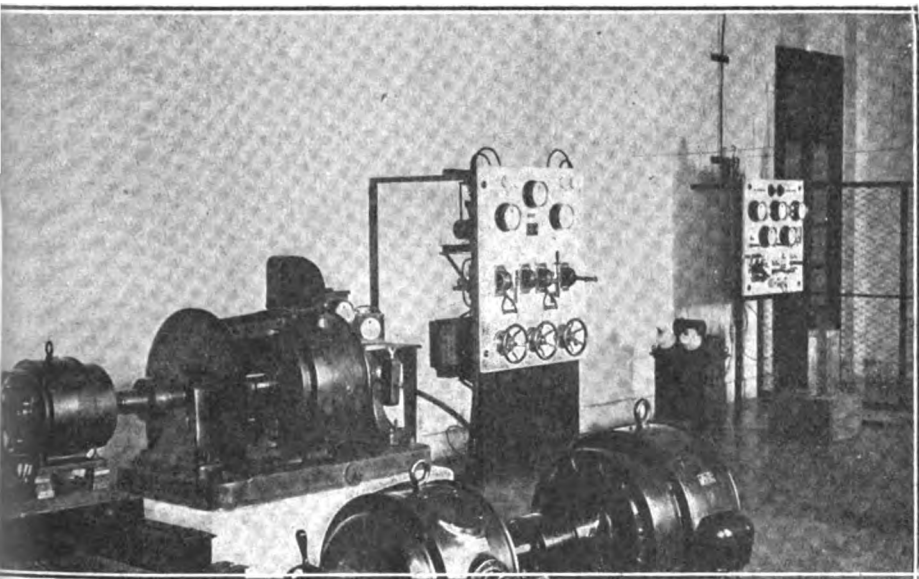


Laboratorio municipal. - Fotómetro y espejos giratorios para Fotometría de focos potentes.

en que se basa la colección de reglamentos de materiales para la armada nacional, modelos en su género, y otros trabajos científicos que han sido publicados (1).

La *Dirección de Alumbrado* posee un *laboratorio* que se ha especializado desde hace mucho tiempo en el contraste de contadores en gran escala y el ensayo de lámparas. En los últimos años ha evolucionado notablemente, hallándose en manos de personal preparado y cumplidor, y cuenta especialmente con un equipo de instrumentos de medida modernos. Los resultados de los trabajos trascienden poco al público, como es natural, pero el observador atento puede notar el efecto en las calles y hasta en las cuentas de la electricidad.

El último y más moderno de los *laboratorios* pertenece a los *ferrocarriles del Estado*. Bien instalado desde 1925 en un local amplio, con facilidades para ensanches, dispone por ejemplo de una *dínamo péndulo* para la medida de potencias mecánicas

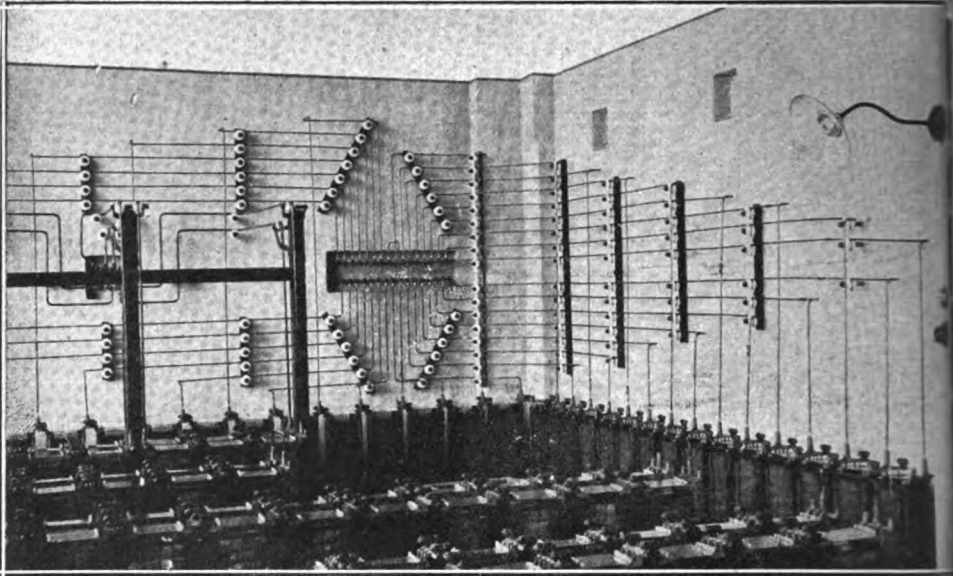


laboratorio electrotécnico de los ferrocarriles del Estado. — *Dínamo, péndulo y transformador para perforaciones.*

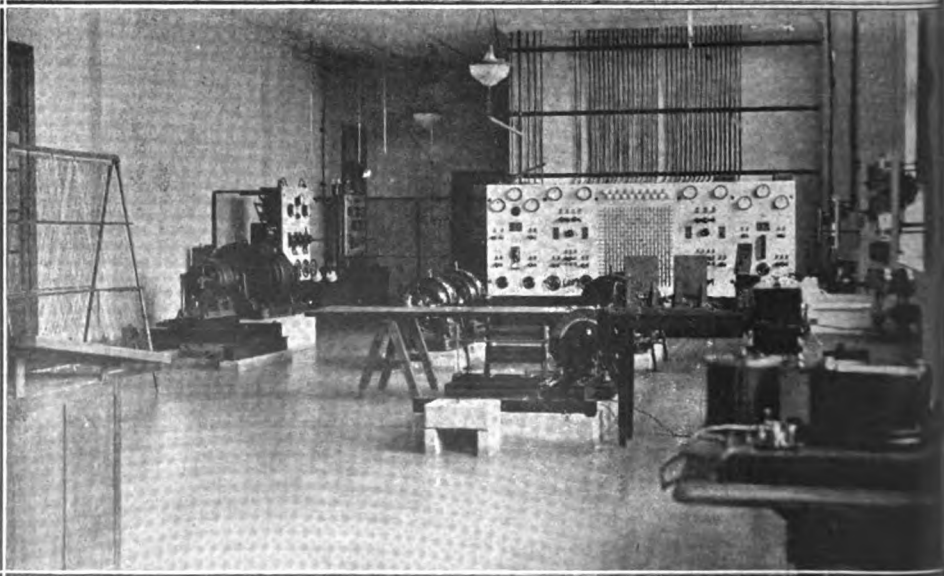
rotativas de todas clases, la primera máquina de esta especie que vino al país. A medida que los fondos lo permitan, deberá completarse y especializarse en el examen de material ferroviario.

Con respecto a las corporaciones técnicas, podemos agregar a las actividades antes mencionadas de la Asociación Argentina

(1) Boletín A. A. E. Frikart, Simonoff, Maveroff y Gozzi.



Laboratorio electrotécnico de los ferrocarriles del Estado. - Batería de acumuladores.



Laboratorio electrotécnico de los ferrocarriles del Estado. - Vista general.

de Electrotécnicos la creación de dos nuevas subcomisiones permanentes, de alumbrado y de cruces de ferrocarril, de las que se esperan útiles proposiciones. En la Exposición Industrial de 1924|25 la Asociación concurrió con un stand destinado a la vulgarización de conocimientos electrotécnicos por medio de demostraciones experimentales de notables fenómenos y con gráficos referentes al desarrollo de las usinas del país. El público demostró un interés constante en numerosas visitas y la comisión organizadora de la Exposición apreció el esfuerzo por el discernimiento de un Gran Premio.

Uno de los acontecimientos más significativos para la industria e ingeniería eléctrica es la formación, en el Centro Nacional de Ingenieros, de una subcomisión de mecánica y electricidad, la que avivará el interés por la rama que nos ocupa, y entrará en relación directa de colaboración con la Asociación de Electrotécnicos, por haber designado delegados para las subcomisiones permanentes de esta última, a la par de otras entidades públicas y particulares. No cabe duda que este acercamiento será de gran provecho para ambas partes.

Por último pasemos revista a las diferentes formas de aplicaciones electrotécnicas en el país, la intervención que el ingeniero y electrotécnico argentinos pueden tener en ellas y la preparación que para ello necesitan.

La *construcción de máquinas y aparatos* quedará terreno vedado para nosotros, en vista de la carencia de hierro. Es tiempo perdido preparar los jóvenes para esta clase de industria. Debemos limitarnos a estudiar lo necesario para las composuras, que son bien simples.

La *explotación eléctrica en gran escala* se halla en manos de las industrias extranjeras, que siempre han de traer sus ingenieros familiarizados con sus métodos de trabajo y sus productos, y que cuestan menos. Si pretendemos que el ingeniero argentino sea capacitado para tales puestos, tenemos que elegir los mejores, para mandarlos a trabajar en aquella industria durante tres años como mínimo.

La *explotación de usinas de tamaño regular* ya es industria nacional; pero no es campo de actividad para un ingeniero. La experiencia demuestra que la preparación de los electrotécnicos de las escuelas industriales, completada con alguna práctica, es suficiente, ya que es superior a la de la mayoría de capataces que hasta ahora desempeñan con bastante éxito tales tareas.

La electrotécnica, considerada como *elemento auxiliar* para las industrias de *elaboración y construcción de obras*, es el *punto de vista* adecuado para los ingenieros y arquitectos argentinos. Pero aunque no sea más que para preparar un anteproyecto, revisar

un presupuesto o vigilar el trabajo del contratista, necesita algo diferente de los cursos enciclopédicos actuales de electrotécnica general. Es fácil limitarse a los puntos principales de aplicación en un curso especial e intensivo. Por otra parte conviene convencerse que la electrotécnica verdadera moderna es tan vasta y tan distanciada en sus conceptos de todas las otras ramas de la técnica, que necesita años para su verdadero estudio.

Con respecto a los laboratorios de ensayos electrotécnicos opinamos que se hallan en buen camino. Por una parte, la concurrencia de todos los materiales del orbe brinda oportunidades para su comparación como raras veces se encuentran, y por otra se halla en formación el personal joven necesario para asegurar la conservación de los métodos elaborados. Dentro de poco tiempo contaremos con un código general de materiales eléctricos para todas las adquisiciones del Estado. Es de suponer, también, que pronto se resuelva el problema de una oficina nacional de contrastes para los patrones eléctricos, en el sentido de crear un instituto de investigación científica, separado de la enseñanza.

Universidad de La Plata

El comité, a fin de perpetuar en la Universidad de La Plata el homenaje al gran físico, obsequió a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas una estatua de Alejandro Volta.

El bronce pertenece al cincel maestro del escultor italiano Enrique Astorri y la pureza de las líneas del conjunto, así como también la pose elegida, hacen de la obra un obsequio de gran valor estético, digno de la Facultad, la cual ha recibido la donación dándole toda la alta importancia que le correspondía. Se realizó el acto el día 24 de noviembre y presenciaron la entrega numerosos invitados, además de las altas autoridades de la Universidad, todo el personal docente de los miembros del consejo académico y los estudiantes.

El ingeniero N. Besio Moreno habló en nombre del comité de homenaje.

"Señor presidente electo de la Universidad:

"Señor decano:

"Señor jefe del Departamento de Electrotécnica:

"Señores profesores y alumnos:

"Señores y señoras:

"Con grande emoción, señores, vuelvo a ocupar esta tribuna, en la que en mis años juveniles pusiera toda la pasión de mi espíritu y la más intensa devoción de mis facultades. Aquellos años han quedado esculpidos en mi memoria como en el duro pórfido el sigrio del arte manejado por dedos febriles.

"Los años que han pasado desde aquellas felices horas no nublan el recuerdo que las anima sin cesar y, por el contrario, pareciera que cada vez mi mente se encontrara más consonante con la obra de aquellos días, como si la madurez venida, el estudio afanoso que continuó, el examen hondo de las instituciones análogas a ésta, nada pudiese agregar a la construcción del pasado y como si la meditación serena del pensador hubiera confirmado tan sólo la guía y afanosa mirada juvenil.

"La Facultad de Ciencias, esta noble casa, se ha engran-



Alejandro Volta, por el escultor Enrique Astorri.

decido en espíritu y en volumen y creedme, señores, si os digo que cada una de sus conquistas ha sido un halago en mi vida, así como cada uno de los tropiezos — pocos en verdad — que ha sufrido, me ha contristado como una amargura personal. El perfil científico y docente de esta casa querida ha impuesto su fisonomía a la consideración del país y del extranjero y es hoy uno de los institutos consagrados, a pesar de estar aún en pleno desenvolvimiento, por su bello panorama de ciencia desinteresada pródigamente desarrollado, por su amplio cuadro de ciencia aplicada firmemente construído y por el luminoso pensamiento general que la inspira. En esta Universidad, tan joven y ya gloriosa y ejemplar, la Facultad asume y resume con energía y carácter acentuado el plantel de organismo científico fuerte y vivaz y es por ello gloriosa a su vez, para honra y beneficio de la patria.

"Su enseñanza electrotécnica, la primera de carácter superior y como escuela organizada, en el país, por su antigüedad y contenido, obra en que Joaquín González y Conrado Simons comparten el honor; su enseñanza electrotécnica, decía, movió al Comité Argentino de Homenaje a Volta a levantar en este recinto la estatua broncea del sabio ilustre para imperecedera memoria de sus frutos como investigador y como inventor, como maestro y como filósofo.

"La Asociación Argentina de Electrotécnicos, un poco hija de esta escuela superior de electrotécnicos de La Plata, no quiso dejar correr en silencio el centenario del sabio ilustre y organizó este comité de homenaje que me ha tocado presidir, y en cuyo programa tenía de suyo que figurar un número destinado a la escuela superior de electrotécnicos o por mejor decir a la escuela de Simons.

"Ahora la estatua se yergue aquí, a la espera de que en el gran instituto electrotécnico que se levantará en breve en esta Facultad, y para el cual Adolfo Garbet ha preparado planos que llenarían de orgullo a su maestro Simons, se destine un sitio preferente a la figura del magistral señor de Como. Y como está su estatua, está en la Facultad las obras completas de Volta, por donación también del comité de homenaje organizado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

"Más allá aún pensó ir nuestro pensamiento para festejar a Volta en esta Facultad, pero puedo hacerlos la confianza que los ingenieros Bock y Carosio, directores generales de las Compañías Hispano Argentina e Italo Argentina de Electricidad, me han prometido para el año próximo considerar de nuevo el punto y traer a esta casa su atención en forma que ha de dejar satisfechas muchas esperanzas.

"No creo del caso hablaros de Volta en esta oportunidad;

redundaría con ello, pues el maestro Garbasso, venido especialmente para hacerlo de Italia; los profesores Niebuhr e Isnardi Maveroff, y yo mismo, nos hemos ocupado del célebre inventor de la pila, en este ciclo conmemorativo voltiano, que lleva ya seis meses de celebración; la Asociación Argentina de Electrotécnicos en su grueso número especial del Boletín y la Revista del Centro de Estudiantes de esta Facultad han producido el examen del hombre, su vida y obra en forma completa y finalmente en esta casa donde la ciencia derivada del invento volteano ocupa una rama de los estudios de carrera es donde menos es preciso recordar los méritos preclaros de aquel cuyo nombre es familiar en sus aulas, en sus armarios, en sus estantes.

"Señor decano de la Facultad:

"En mi carácter de presidente del Comité Argentino de Homenaje a Volta, organizado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos, os hago solemne entrega de la estatua broncea de Alejandro Volta, físico insigne, inventor de la pila eléctrica."

Contestó breves palabras de agradecimiento el ingeniero A. Garbet, después de lo cual fueron repartidas a los presentes las plaquetas conmemorativas del homenaje a Volta, como recuerdo del acto que acababa de cumplirse.



Placa colocada en el basamento de la estatua donada.

**FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICOMATEMÁTICAS**

La Plata, junio 23 de 1928.

*Señor presidente del Comité de Homenaje a Volta de la Asociación
Argentina de Electrotécnicos.*

Ingeniero Nicolás Besio Moreno.

Buenos Aires.

Tengo el agrado de dirigirme al señor presidente para comunicarle que el Consejo académico de esta Facultad, en su sesión de fecha 14 de junio, ha resuelto aceptar la donación ofrecida por el comité de su digna presidencia, consistente en la suma de cinco mil pesos moneda nacional. Al mismo tiempo, cúpleme hacer llegar al señor presidente la expresión de agradecimiento del Consejo académico por tan valiosa donación, que contribuirá sin duda al progreso de nuestra Facultad.

En la misma sesión se resolvió también acceder al deseo formulado por ese comité, en el sentido de dar el nombre de Volta a la sala del laboratorio, en la que se invertirán los fondos donados.

Saludo al señor presidente con mi más distinguida consideración.

J. E. SAGASTUME BERRA.
SECRETARIO.

JUAN A. BRIANO.
DECANO.

Homenajes particulares

REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE MARINA

Buenos Aires, 23 de abril de 1927.

Al señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Tengo el agrado de contestar a su nota de fecha 13 del corriente por la cual solicita del subscrito quiera formar parte del Comité de Honor de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, haciéndole saber que acepto gustoso la distinción de formar parte de dicho Comité, por cuanto considero que la Asociación que Ud. tan dignamente preside es una de las que más brillo reflejan a nuestro país, siendo su labor eficientísima desde todo punto de vista.

Al asegurar a Ud. todo mi apoyo moral a la Comisión de Homenaje y agradecerle el honor que me ha sido discernido, me es grato saludar a Ud. con mi consideración más distinguida.

M. DOMEcq GARCÍA.

CAMERA DI COMMERCIO
ITALIANA

Buenos Aires 13 de mayo de 1927.

Señor ingeniero N. Besio Moreno, presidente del Comité de Homenaje a Volta.

Muy señor nuestro:

Formulamos la presente para acusar recibo de su muy atenta de 22 de abril ppdo., con la cual nos comunica que esa Hon. Asociación ha decidido rendir homenaje a "Alessandro Volta" con motivo del primer centenario de su muerte y pide la adhesión de esta Cámara de Comercio.

Muy sensibles a tan fina atención, nos es grato manifestar al señor presidente que esta Cámara de Comercio Italiana presta su adhesión moral y desea que el acto a realizarse tenga franco y merecido éxito.

Nos es grato saludar al señor presidente con nuestra consideración más distinguida y aprecio.

ETTORE VALSECCHI.
PRESIDENTE.

ESCUELA INDUSTRIAL DE LA
NACIÓN

Buenos Aires, mayo 16 de 1927.

Señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Correspondo a su atenta nota de fecha 12 del corriente comunicándole que esta Escuela se adhiere al homenaje organizado por esa institución a la memoria del célebre físico italiano Alejandro Volta, en ocasión del primer centenario de su muerte.

Saluda a Ud. muy atentamente.

E. LATZINA.
DIRECTOR.

REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE MARINA

Río Santiago, 17 de mayo de 1927.

Señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Paseo Colón, 185. Capital.

La Dirección de esta Escuela, en un todo de acuerdo con lo expresado en su nota de fecha 12 de mayo del corriente, en la oportunidad que corresponda se ha de adherir al homenaje que se tribute al físico Alejandro Volta, disponiendo para la fecha en que aquel se realice que se dé una conferencia alusiva en el local de esta Escuela.

Saludo al señor presidente atentamente.

P. S. CASAL.
CAPITÁN DE NAVÍO.
DIRECTOR.

**ESCUELA INDUSTRIAL
DE LA NACIÓN - ROSARIO**

**ANEXA A LA FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y
NATURALES APLICADAS A LA
INDUSTRIA DE ROSARIO**

Rosario, mayo 23 de 1927.

Señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos,
ingeniero civil don N. Besio Moreno.

Buenos Aires.

Tengo el agrado de dirigirme al señor presidente con motivo y en contestación de su muy atenta de fecha mayo 12, para llevar a su conocimiento que la Escuela Industrial de la Nación, anexa a la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional del Litoral, se adhiere al merecido homenaje que la Asociación de su muy digna presidencia piensa rendir al gran físico italiano Alejandro Volta, con motivo de la primera centuria de su muerte.

Esta Dirección espera se le comunique el día en que ese homenaje ha de iniciarse, pues tiene resuelto que uno de los señores profesores de física o de electrotécnica disertará ante los alumnos de la Escuela acerca de la personalidad de Volta y sus obras.

Saluda al señor presidente con especial consideración.

JOSÉ S. CARDARELLI.
DIRECTOR.

CENTRO ESTUDIANTES
DE INGENIERÍA

Buenos Aires, 24 de mayo de 1927.

Señor Presidente del
Comité de Homenaje a Volta,
ingeniero N. Besio Moreno.

Paseo Colón, 185.

Capital.

Nos complacemos en comunicar al señor presidente que la C. D. de este centro, en su sesión ordinaria del 20 del corriente, ha resuelto prestar su firme adhesión moral a las gestiones de este comité; y con ese objeto ofrece al mismo su colaboración más entusiasta.

Hemos recibido asimismo los carteles de propaganda del Concurso auspiciado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos; al respecto nos es grato informarle que el ambiente que existe entre el alumnado de la casa permite esperar una activa participación del mismo.

Saludamos al señor presidente con nuestra mayor consideración.

OSCAR SASSOLI.
SECRETARIO.

JORGE CHRISTENSEN.
PRESIDENTE.

CENTRO NAVAL

Buenos Aires, mayo 27 de 1927.

Señor presidente del Comité de Homenaje a A. Volta, ingeniero
don Nicolás Besio Moreno.

De mi consideración:

En contestación a su atenta de fecha 12 del corriente mes, me es grato comunicarle que la C. D. que presido, en su última reunión, en atención a la invitación de ese comité, ha resuelto adherirse al homenaje que se rendirá al gran físico Alejandro Volta, inventor de la pila, con motivo del primer centenario de su muerte.

Sin otro particular me es grato saludar al señor presidente con mi consideración más distinguida.

G. HANSEN.
SECRETARIO.

J. A. MARTÍN.
PRESIDENTE.

UNIVERSIDAD DE
BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES.

Buenos Aires, 28 de mayo de 1927.

Señor presidente del Comité de Homenaje a Volta, ingeniero
Nicolás Besio Moreno.

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. comunicándole que el Consejo Directivo en sesión de fecha 24 del corriente mes ha resuelto adherirse al homenaje que esa Asociación rendirá a la memoria del físico don Alejandro Volta

Saludo al señor presidente con mi mayor consideración.

EDUARDO HUERGO.

MANUEL ARCE.

REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE MARINA

Buenos Aires, mayo de 1927.

Al señor presidente de la Asociación Argentina Electrotécnica.

Del director de la Escuela Nacional de Pilotos y Maquinistas
Navales, capitán de fragata Teodoro Caillet Bois.

OBJETO: Conferencia a Volta.

En contestación a su atenta del 12 del etc., relativa al primer centenario de la muerte de Volta, me complazco en manifestarle que esta Escuela se adherirá a los propósitos que inspiran al homenaje, en la forma de una conferencia que se dará en el día del centenario, alusiva a la memoria de Volta y a la importancia de su descubrimiento.

TEODORO CAILLET BOIS.

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

PRESIDENTE

La Plata, 2 de junio de 1927.

Señor presidente de la Asociación de Homenaje a A. Volta,
ingeniero Nicolás Besio Moreno.

Tengo el agrado de dirigirme al señor presidente para llevar a su conocimiento, en respuesta a su nota de 12 de mayo último, que el Consejo Superior de la Universidad que presido, en su sesión de la fecha resolvió adherir al homenaje que la Asociación Argentina de Electrotécnicos ha decidido rendir en el curso del corriente año al gran físico italiano Alejandro Volta, con motivo del primer centenario de su muerte.

Saludo al señor presidente con mi mayor consideración.

S. M. AMARAL.
SECRETARIO.

B. NAZAR ANCHORENA.
PRESIDENTE.

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTI-
CAS FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Rosario, junio 13 de 1927.

Señor presidente del Comité de Homenaje a A. Volta, ingeniero
Nicolás Besio Moreno.

Paseo Colón, 185. Buenos Aires

Tengo el agrado de comunicar al señor presidente que el H.
Consejo Directivo, en la sesión de la fecha, resolvió que esta Fa-
cultad se adhiera al homenaje proyectado.

Saluda al señor presidente atentamente.

E. LAMARQUE.
SECRETARIO.

M. B. LAPORTE
DECANO.

ESCUELA INDUSTRIAL
DE LA NACIÓN
ROSARIO

Rosario, junio 22 de 1927.

Señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Buenos Aires.

Tengo el agrado de dirigirme al señor presidente para acusar recibo de su atenta de fecha 17 del mes en curso y hacerle saber que se ha fijado el día 25 de julio a las 11 horas para que el señor profesor de física, ing. civil A. Schamis, pronuncie la conferencia, acto con el que esta Escuela adhiere al homenaje que con motivo del primer centenario de la muerte del eminente físico Alejandro Volta organiza la Asociación de su muy digna presidencia.

Respondiendo al pedido que formula ha de sernos muy grato remitirle oportunamente el texto de la conferencia.

Saluda al señor presidente con especial consideración.

JOSÉ S. CARDARELLI.
DIRECTOR.

**ESCUELA INDUSTRIAL
DE LA NACIÓN-ROSARIO**

**ANEXA A LA FACULTAD DE CIEN-
CIAS MATEMÁTICAS FÍSICO-QUÍMI-
CAS Y NATURALES APLICADAS A LA
INDUSTRIA DE ROSARIO**

Rosario, junio 23 de 1927.

Vista la nota del señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos por la que solicita la adhesión de la Escuela al homenaje que la precitada Asociación organiza para conmemorar el primer centenario de la muerte del eminente físico Alejandro Volta, y siendo un deber de los establecimientos educacionales señalar a la consideración y gratitud de las generaciones que se suceden a los hombres que con su ingenio y labor constante han hecho progresar las ciencias, la Dirección

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.º — Designase al señor profesor de física, ing. Aarón Schamis, para que el día 25 de julio a las 11 horas en presencia de los alumnos, profesores y demás empleados de la Escuela congregados en el Gabinete de Física pronuncie una conferencia sobre la vida y obras del gran físico Alejandro Volta.

ART. 2.º — Designase con el nombre de "Alejandro Volta" al Gabinete de Electrotécnica de esta Escuela.

ART. 3.º — Diríjase nota al señor presidente de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, en la forma acordada y acompañándole copia de la presente resolución.

ART. 4.º — Dése cuenta al Decanato de la Facultad y tomen conocimiento la Vicedirección y Secretaría a los efectos de la organización del acto a que se refiere el Art. 1.º y archívese.

JOSÉ S. CARDARELLI.
DIRECTOR.

Alejandro Volta

CONFERENCIA DADA EN LA ESCUELA DE MECÁNICA POR EL INGENIERO ELECTRICISTA DE 2.ª DE LA ARMADA PEDRO H. QUAIROLI.

Bibliografía

L. CREMASCHI Y L. CRASSIONI
A MANERA DE INTRODUCCIÓN

La electricidad en la vida moderna.

Día a día la electricidad va conquistando un puesto siempre más amplio en nuestra vida rápida e intensa, ya sea en el hogar como en la industria.

El hombre encuentra a cada paso una aplicación de la electricidad; por ella vibra la campanilla de la puerta, brilla la lámpara que hace más largo el día, hierve el agua sobre el calentador; se caldea el hierro para fraguarlo o se le funde moldeándolo a placer, se mitiga el dolor con el termáforo, o se reduce el calor del verano con los vertiginosos giros de un ventilador. Por ella corren automóviles y tranvías entre el intenso tráfico de las ciudades; se lanzan a través del desierto y la campaña los trenes conductores del progreso; vuela el pensamiento y la palabra sobre los hilos aéreos del telégrafo, el teléfono y en los cables submarinos.

Todas las industrias del universo se mueven a impulso de ese flúido aún no bien conocido, y los milagros de nuestros días no son aún el último aserto de la inteligencia humana; hoy vuelan a través de los océanos y la tierra, desde un polo al otro, sin necesidad de hilos, la voz y la música, que llegan como por arte de magia hasta las cerradas habitaciones después de haber recorrido miles y miles de millas por caminos invisibles y secretos.

La imagen humana ha sido transmitida de América a Europa con las ondas eléctricas, y después de pocas horas de haber cumplido el memorable avenimiento de la lejana tierra, era estampada en todos los periódicos.

Este sucederse de continuos descubrimientos e ingeniosa

invenciones parecen tanto más maravillosos si se piensa que sólo data de poco más de cien años que la electricidad ha entrado a la vida ordinaria saliendo de los laboratorios de los estudiosos.

Llegan a 24 siglos que el hombre conoce la existencia de una fuerza misteriosa por la cual frotando un trozo de ámbar ésta es capaz de atraer pequeños corpúsculos de materias dieléctricas; pero puede decirse sin restar méritos a nadie que sólo el año 1779, cuando Alejandro Volta, profesor de la Universidad de Pavía (Italia), construyó la pila y tuvo por consiguiente a su disposición y por primera vez en el mundo la **corriente eléctrica**, se comenzó el período de los grandes descubrimientos que nos rodean hoy día.

Augusto Righi, el maestro de Guillermo Marconi, ha escrito “que por medio de la pila la ciencia puede revelar y ofrecer al hombre una energía multiforme, que ya parece destinada a producir en la civilización humana mutaciones tan profundas que pueden posiblemente parangonarse a aquellas que en edad remota produjo el uso del fuego”.

Alejandro Volta poseía dos virtudes sobresalientes: la del pensamiento y aquella de la acción, estrechamente unidas, y el famoso Arago en una de sus oraciones pronunciadas en la Academia de París dijo:

“Volta poseía en un mismo grado dos cualidades que no van siempre conjuntas. El poseía el genio creador y el espíritu de aplicación; jamás abandonó cosa alguna sin antes verla y considerarla en todos sus aspectos y sin haberla descrito o por lo menos sometido a los diversos instrumentos que la ciencia, la industria o la simple curiosidad ponían al alcance de su mano”.

Volta tomó por ley aquello que los académicos tenían por cosa inútil: “probar y reprobar”: él probó y reprobó hasta llegar al descubrimiento sobre el cual se basa y se basará la civilización humana por los siglos de los siglos.

Infancia y adolescencia de Alejandro Volta.

Alejandro Volta nació en Como (Italia) el 19 de febrero de 1745, hijo de Felipe y Magdalena de Inzaghi.

De sus numerosos hermanos fué el único que no se dedicó a la carrera eclesiástica.

La madre lo envió a una ciudad vecina llamada Brunate, para que no signiera las inclinaciones de sus hermanos. En la casa en que Volta pasó los primeros años de su vida se lee la siguiente inscripción:

“Aquí en su infancia Alejandro Volta, teniendo como tutora a la esposa de Ludovico Monti, fabricante de barómetros, le inculcó el primer amor a la ciencia que le dió la pila.”

Por tanto, el futuro gran físico se inició en casa de un fabricante de barómetros. En los primeros años de vida, Volta causó la impresión de ser muy pobre de inteligencia; pues hasta la edad de cuatro años no pronunció palabra alguna ni aun la dulcísima de "mamá", y fué en un famoso capricho que el niño, obstinado en vencer, pronunció un "no" seco e imperativo y desde ese momento habló y entre los caprichos de los niños que tanto atormentan a las madres, pudo registrarse uno, que hizo feliz a los progenitores del futuro sabio.

Hasta los 7 años el niño tuvo dificultades con la palabra, pero en la escuela pronto dió muestra de poseer un ingenio despierto y ya en los 12 años manifestó el espíritu de atenta observación que en una ocasión lo condujo a tomar un baño involuntario:

Se hallaba observando el fondo de una surgente en que unos trozos de mica clara producían reflejos dorados, y con el afán de observar más de cerca se precipitó en la surgente, donde estuvo a punto de ahogarse.

Desde los 13 años a los 17 frecuentó la escuela de retórica y justo es declarar que fué un estudiante mediocre; en la época era de importancia conocer el latín y los jóvenes lo estudiaban a fondo a fin de poderlo emplear con seguridad en prosa y en verso, por lo que hay que sumar a Volta una colección de 800 versos escritos antes de fenecer el año escolar, pero sus versos tenían por argumento los fenómenos físicos y químicos.

El genio, que es sobre todo fuerza de intuición al iniciar el razonamiento, que a su vez es toda una elevación interior, empieza a manifestarse en Volta por el año 1761 en la casa del sabio César Gattoni, cuyo laboratorio era de los más completos, y en el que Volta mostró a su amigo predilecto todas las concepciones geniales que ya atormentaban su joven cerebro y que merecieron la más ferviente aceptación del sabio, y que más tarde asombraron al mundo.

Primeros estudios sobre la electricidad.

La mentalidad de Volta evolucionó rápidamente hacia los fenómenos eléctricos, y en el campo científico las discusiones y las búsquedas sobre el "electricismo", como se le llamaba en la época, eran entonces activísimas y seguidas con gran interés en América y en Europa. Se preparaba con estudios y con experiencias y con los sucesivos descubrimientos un amplio campo a la fuerza eléctrica, cuyas primeras puertas fueron abiertas por la pila de Volta.

La primera obra de Volta fué publicada a los 24 años; a los 26 publicó un segundo escrito en el cual trataba del modo de

construir una nueva máquina eléctrica y lo dedicó al abate Sallanzani, célebre licenciado en historia natural de la Universidad de Pavía, y en 1773 escribió un libro que contenía muchas conclusiones expuestas por Volta, lo que indujo a los sabios a escuchar las teorías detentadas por éste.

Ese paso sirvió a Volta para ser nombrado profesor en un gimnasio del Lago de Como.

Invencciones de Volta.

El llamado “electróforo” en aquellos años constituye el primer invento de Volta y con él salió definitivamente del campo de los teóricos puros, para entrar definitivamente al de los creadores de energía, fuerza y manifestaciones concretas.

Ese descubrimiento data más o menos de 1775, con el que tuvo de inmediato gran éxito científico.

El “electróforo” estaba formado por una pasta que contenía trementina, cera y lacre; al frotarla con un paño de lana caliente o con una piel de gato se electrizaba negativamente; si se pone en presencia de la masa así frotada un disco de cobre con un mango de vidrio, el disco se electriza negativamente por inducción en la parte más distante y positivamente en la parte próxima a la barra. (Experiencia de Volta); si se le aproxima un dedo al disco éste se descarga con una pequeña chispa. Este invento le valió el nombramiento de profesor estable de física experimental en la Escuela de Como.

Al salir de la Escuela, Volta mostraba en su casa a los discípulos sus últimos descubrimientos; no fué jamás celoso de otros sabios; siempre daba noticias de sus trabajos a los amigos y estudiosos italianos y extranjeros.

Gas de los pantanos.

En el año 1776 el padre Campi observó en las proximidades de San Colombano una surgente de gas inflamable y le escribió a Volta invitándolo a ocuparse del fenómeno. Volta con la intuición propia del genio supuso que cualquier otro pantano podría producir iguales gases e hizo la prueba con los canales del Lago Mayor, removiendo con un bastón el fondo fangoso del agua estancada y encontró burbujas de gases que se inflamaban y las llamó: “aire inflamable nativo de los pantanos”.

Años más tarde la química estableció que se trataba del metano, que es uno de los componentes del gas para iluminación.

La química fué creada por el francés Antonio Lavoisier en el período 1743-1794, y él estableció que el fenómeno de combustión no es otro que la combinación de un cuerpo que se quema con el oxígeno del aire, y antes de que Lavoisier estableciera este principio se atribuía esa cualidad a un cuerpo que se llamaba

“flogisto”, un principio misterioso al que se debía la combustión.

Volta no analizó mucho su “aire inflamable”, pero sí le halló de inmediato aplicación, construyendo una pistola y una lámpara a “aire inflamable”.

La pistola voltiana.

La pistola de Volta, construía unas veces en bronce y otras en cristal, tenía variadas formas, pero en principio no era otra cosa que un tubo lleno de “aire inflamable”; cerrado sólidamente de una parte y por la otra un tapón de corcho o un proyectil cualquiera; dos conductores eléctricos penetraban en el tubo de la pistola y por medio de un contacto externo se obtenía una chispa en los extremos de los hilos; el gas se inflamaba y explotando lanzaba a la distancia el tapón o proyectil. La invención se propagó rápidamente y se le dió las más variadas aplicaciones. El canónigo Gattoni, muy amigo de Volta, hizo construir una estatua de bronce, colocándole en la mano una pistola voltiana y por medio del comando eléctrico, el dueño de casa daba un ruidoso saludo a los visitantes que se sorprendían ante al fenómeno.

Volta expuso después de esto la idea de la transmisión a distancia de la energía eléctrica, para lo cual afirmaba que podría disparar una pistola en Milán desde el lago de Como, llevando tan solo un conductor, aislado en postes de madera, y el retorno al través de la tierra o de las aguas subterráneas, o bien por un canal próximo a la ciudad y que se unía con el lago de Como, creía suficiente la descarga de una botella de Leiden, con un palo en el lago y el otro en el conductor aislado, para producir la explosión del gas en la pistola puesta en Milán.

La lámpara perpetua.

Volta trataba siempre que sus invenciones tuvieran aplicación en la vida diaria, y aprovechó el descubrimiento de Angera para quemar los gases y modificó una lámpara de su primitiva construcción para evitar las cargas continuas de gas, e introdujo una substancia química dentro de la lámpara que producía gas a medida que éste se consumía.

La lámpara se prendía con el dispositivo eléctrico ya descrito, pues aún no se conocía el fósforo, que fué inventado en 1812 constituido por un trocito de madera y una cabeza que contenía: fósforo, azúcar y clorato de potasio y se prendía sumergiendo su extremidad en el ácido sulfúrico; recién en 1830 aparecieron los fósforos que se encendían con sólo frotarlos. Deben tenerse presente estas circunstancias para avaluar la importancia que tenía la invención de la lámpara a “aire inflamable”.

Después de la lámpara inventó Volta el eudiómetro, en el

año 1777, aparato que usan los químicos para el análisis del aire.

Viaje por Europa.

Ya en 1776 era famoso Volta y nombrado miembro de la Academia de Viena y de Mantua, incluyéndose entre los miembros extranjeros de la misma.

En el otoño del año 1777 Alejandro Volta realizaba una de sus grandes aspiraciones, cumpliendo un viaje por Suiza y Alemania; Volta deseaba este viaje para conocer los progresos de las ciencias en el extranjero y compenetrarse de ellos, asimilarlos y obtener así un nuevo caudal con el que reportaría mayores beneficios a la ciencia.

El conde Firmian obtuvo de la corte austriaca (desde 1713 la Lombardía estaba en poder de los austriacos) un subsidio para que pudiera realizar su viaje.

Volta no se concretó a los asuntos físicos únicamente, sino que hizo observaciones sobre la agricultura y llevó a Italia varios tubérculos de patatas, alimento que aún no se conocía en ese territorio y que los españoles llevaron a Europa tomándolo de los indios peruanos en el siglo XVI, que tomó incremento en el año 800 debido a la obra del francés Parmentier.

Como se ve, Volta regresó con pocos conocimientos científicos pero con una adquisición gastronómica.

El viaje le permitió a Volta hacer observaciones barométricas en las montañas suizas, que eran observaciones iniciadas en las de su país.

En 1778 envió a un hombre de ciencia que conoció en Ginebra, y como agradecimiento a sus atenciones, un amplio estudio sobre la "Capacidad de los conductores", materia poco conocida.

En el mismo año 1778 Volta dejó su ciudad natal y se trasladó a Pavía para asumir nuevamente el cargo, en la ilustre Universidad, de su cátedra de física experimental.

Fué allí que en 1780, tratando de perfeccionar un "electróforo", produjo un nuevo invento: el "condensador", y empleando siempre su "electróforo" para cargarlo.

El condensador consistía en dos láminas finas de plomo separadas entre sí por una substancia aisladora, que se cargaban con el "electróforo" y juntando después los extremos de las láminas volvía a descargarse produciendo una chispa.

La pila.

Las conmociones políticas de la época, muy fuertes en aquellos tiempos, no hicieron perder a Volta ni la serenidad ni la tranquilidad de espíritu; fué dejado en paz, aun cuando, por haber protestado por el calendario impuesto por el nuevo gobierno, fué acusado injustamente de ser partidario de los austriacos, y

en el año 1797 inició sus estudios sobre la manera de poder construir una máquina que pueda producir en alto grado la tensión eléctrica.

En el año 1789, en el que se produjo la revolución francesa, obligó a volver al país (Italia) al célebre profesor de anatomía Luis Galvani, que tomó su cátedra de anatomía en la Universidad de Bolonia y que hizo la famosa experiencia con una rana, de la cual 10 años después Volta llegó a cumplir la mayor de sus invenciones.

Veamos que experiencia hizo Galvani:

Notó en primer término que uno de sus asistentes al operar sobre una rana, ya muerta y sin piel, tenía dificultades para cortar los nervios de la misma, debido a que cada vez que acercaba el bisturí a la rana, ésta efectuaba una contracción bastante marcada; analizó las circunstancias en que trabajaba su ayudante y reconstruyó el fenómeno en la siguiente forma:

Colocó dos chapas metálicas sobre una mesa, extendió la rana de manera que las extremidades de ella tocaran sobre cada chapa, y luego, con un alambre de cobre cerró el circuito entre las chapas y la rana sufrió una contracción violenta.

A esta fuerza desconocida Galvani la llamó "electricidad animal."

Volta, siempre atento a las novedades científicas, llevó su atención a observar los fenómenos descritos por Galvani y a efectuar experiencias en iguales condiciones, y variándolas sirviéndose de una rana viva y de metales diversos; poco a poco la atención de Volta fué pasando de la rana a los metales que utilizaba, y concibió la idea de que las contracciones de la rana no eran debidas a otra cosa que a la acción de los metales sobre ella.

Llegado a esta conclusión, afirma, ya resuelto, que es una equivocación atribuir a los animales cualidades eléctricas y desde ese momento empiezan las polémicas entre él y los galvanistas.

Volta afirmaba: "que todo el fenómeno se debía a la acción que "procedía originariamente de los metales distintos, al contacto "de un cuerpo húmedo cualquiera, aun del agua misma, en virtud de la cual era rechazado el flúido eléctrico; y entre esos "metales, unos daban más flúido que otros, pero todos unidos "convenientemente se producía un flúido no interrumpido."

Las modernas teorías cambian un poco este concepto, pero Volta se hallaba ya al margen de su invento, y en 1799, Volta construye su pila, que corta, con la grandiosidad del descubrimiento, el debate entre los galvanistas y voltianos.

Recién el 20 de marzo de 1800 Volta notificó al presidente de la "Real Sociedad de Londres" su importante descubrimiento.

El descubrimiento de Volta no se debe a la casualidad como tantos otros: es fruto del ingenio del constante observador de la

naturaleza; y él llamó "torpedo marino" a un pez, que para dar caza a su presa se sumergía en el fondo fangoso del mar y que con sus descargas eléctricas entorpece los músculos de los peces que pasarán en sus inmediaciones, pudiendo devorarlos a placer; esto indujo a Volta a utilizar la agua salada en su pila.

La pila voltiana era formada por una serie de discos, de cobre y cinc separados entre ellos por un trozo de paño empapado en agua salada; se unía un disco de cobre con uno de cinc y luego de los extremos se tomaba un conductor de un disco de cobre y uno de cinc, quedando constituida lo que por su forma se llamó "pila".

Las primeras aplicaciones de la pila fueron dedicadas a la obtención de los gases que componían el agua, es decir, efectuar la electrólisis del agua, cosa que realizaron Carlisle y Nicholson en Londres en el año 1800.

Cinco años después Onofrio Davy ponía en serie no menos de 2000 piezas metálicas y cada una de las cuales tenía dos decímetros cuadrados; ellas produjeron una corriente intensa, que fué puesta en cortocircuito, por medio de dos carbones que elevaron su temperatura hasta ponerse rojos y cuando el físico los distanció formaron un arco de luz brillante, que en honor del inventor de la pila fué llamado "arco voltaico".

En el año 1801 Volta fué presentado a Napoleón Bonaparte, el que se rodeaba de todos los hombres sabios de su imperio para poder ser ilustre a los ojos del mundo e invitó a Volta al Instituto Nacional, donde le escuchó una comisión de catorce sabios y disertó sobre el "galvanismo".

Poco después, en el mismo Instituto, Napoleón asistió a una disertación sobre la pila e hizo entrega a Volta de una medalla de oro en conmemoración de la fecha; luego le nombró senador del Imperio, con una paga mensual de 2000 liras; le concedió la cruz de la "Legión de Honor" y de la "Corona Férrea" y aún le asignó el título de conde.

El 11 de octubre de 1810 recibió el diploma de noble.

En 1804 solicitó al Emperador su jubilación, pero éste no quería privar a los jóvenes estudiantes de su preclara inteligencia y fué a verlo a la Universidad de Pavía, donde Volta insistió en su renuncia, mas el Emperador le respondió: "Un bravo soldado muere en el campo de batalla" y así fué, en el día 5 de marzo de 1827.

La fecha de su fallecimiento se honra con diversos actos públicos en los que se comprenden varios ciclos de conferencias con el fin de hacer conocer las obras de Volta y la importancia que ellas tuvieron en el progreso humano y ello es lo que motiva esta disertación.

Alejandro Volta

CONFERENCIA DADA EN LA ESCUELA DE PILOTOS Y MAQUINISTAS
NAVALES EL 28 DE JULIO 1927.

Por el Ing. Electricista principal Pedro Montegani

La nación italiana, al cumplirse un siglo desde el fallecimiento del ilustre físico Alejandro Volta, quiso conmemorar solemnemente el descubrimiento, que con la pila eléctrica a columna dió al mundo entero una nueva e inagotable fuente de energía, que en poco más de un siglo de su invención alcanzó con sus aplicaciones un desarrollo jamás previsto, y que hace prever aún grandes sorpresas en el campo de la electricidad, por cuanto siendo una ciencia vastísima, sus aplicaciones son ilimitadas y siempre sorprendentes.

La Asociación Argentina de Electrotécnicos, conmemorando el descubrimiento de Volta, ha pedido al señor director de la Escuela Nacional de Pilotos y Maquinistas Navales se permitiera al profesor de la materia hiciera una breve disertación sobre la historia del profesor italiano, para que todo alumno que estudia la ciencia eléctrica conozca su génesis.

Desde el recóndito pueblo a las inmensas metrópolis, recuerdan este año el más grande de los descubrimientos científicos conocido hasta la fecha, descubrimiento que ha producido una revolución en el mundo, y puede decirse hasta en la manera de vivir de la humanidad entera, pues esa energía (en aquel entonces desconocida y descubierta por el gran físico italiano), apresuró el "modus vivendi" de los seres, acortó las inmensidades facilitando las rápidas comunicaciones entre los continentes, los puso al habla directa, de voz a voz con la rapidez del rayo, venció el éter, haciendo llegar la voz humana a través de la atmósfera, para unir los más lejanos continentes entre sí. Nada entorpece el camino a esa portentosa energía descubierta por Alejandro Volta y que se llama electricidad voltiana.

Según la historia, Alejandro Volta nació en la ciudad de Como, alta Lombardía italiana, el 18 de febrero del año 1745 de noble familia.

Sus primeros estudios, comunes a la niñez, los hizo en la escuela pública de su ciudad natal, pero ya desde pequeño demos-

tró una tendencia, un algo así como de vocación para lo que fuera cosa superior, tendencia poco compatible con la edad que en aquel entonces tenía Alejandro Volta.

A los 18 años ya mantenía correspondencia con personas eminentes, físicos y hombres de ciencia, para discutir los más variados y delicados problemas científicos.

A los 24 años escribió su primera memoria discutiendo en ella la teoría a las clásicas experiencias de la botella de Leiden.

En su segunda memoria, escrita en el año 1771, buscó de establecer, en base de cuidadosas observaciones, la verdadera naturaleza de la electricidad provocada por diferentes cuerpos, teniendo en consideración las circunstancias de las diferentes temperaturas, y de la electricidad que influye en los fenómenos, estudiando a la vez la electricidad que por fricción o percusión se podía producir.

En 1779 el gobernador de la Lombardía, al establecer una cátedra de física en la Universidad de la ciudad de Pavía, llamó al ilustre físico para que la dictara, y por muchos años la juventud de todas las naciones, ávida de oír las lecciones del eminente hombre, pudo escuchar, no solamente los particulares de la ciencia, sino también la historia filosófica de los principales descubrimientos y de las más sutiles correlaciones, que no pueden ser interpretadas por vulgares inteligencias, y que tanto conviene conocer, para interpretar los diferentes puntos básicos de los grandes inventores.

El modo de expresarse en sus clases era siempre claro y sencillo, sin pretensiones, lleno de modestia y de urbanidad.

En el 1782 hizo viajes por Alemania, Francia, Holanda e Inglaterra, con el objeto de conocer los hombres de ciencia, ilustres en aquella época, y para enriquecer de nuevos instrumentos científicos el laboratorio de física de Pavía en donde actuaba de profesor.

En 1801 Napoleón Bonaparte invitó al profesor A. Volta para que fuera a la ciudad de París con el objeto de repetir en presencia de numerosas comisiones del Instituto de Ciencias sus experimentos sobre la producción de la electricidad por contacto.

Asistiendo el primer cónsul a una reunión de los comisionados del Instituto de Ciencias, para recibir de éstos las impresiones sobre los experimentos de Volta que habían presenciado y referentes a los fenómenos por él expuestos y explicados, ni bien los comisionados terminaron sus exposiciones, propuso se confiriera al gran físico una medalla de oro, destinada a consagrar el agradecimiento de los hombres de ciencia franceses, hacia el gran Alejandro Volta.

La proposición del primer cónsul fué obstaculizada por los

reglamentos de la Academia de Ciencias, pero se consideró que los reglamentos estaban hechos para circunstancias ordinarias, y no para el caso de un ser superior, y la otorgación de la medalla fué votada por unanimidad, y siendo que Napoleón no era hombre de dejar las cosas a medio hacer, dispuso que el tesoro del Estado entregara en el mismo día dos mil escudos al físico italiano para sufragar los gastos del viaje.

(Memorias de Arago, París 1854).

El descubridor de Pavia fué para el primer cónsul Napoleón Bonaparte el prototipo del hombre de genio, lo condecoró con la cruz de la Legión de Honor y de la Corona de Hierro, lo nombró miembro de la Consulta italiana, lo elevó a la dignidad de conde y de senador del Reino de Italia.

En el año 1804 Alejandro Volta, ya entrado en años y empezando a sentir el cansancio propio de persona anciana, pidió su separación de la Universidad como profesor, pero Napoleón Bonaparte manifestó que no podía aceptarla; agregando que si las funciones como profesor lo cansaban, las redujera aunque fuera en una sola lección por año, pues el nombre de Alejandro Volta debía permanecer entre aquellos de los profesores de la Universidad de Pavia.

Todas las academias de Europa invitaron a Volta para que se inscribiera como socio. Rusia más que ninguna le ofertó brillantísimas condiciones para que fuera a sus Universidades, pero el inventor de la pila no quiso jamás abandonar su querida Italia, falleciendo en ella el 6 de marzo del año 1827.

El Instituto Lombardo, intérprete del agradecimiento que Italia siente por Alejandro Volta, se hizo depositario de todos los aparatos usados por el físico italiano, muchos ideados por él en sus investigaciones científicas, entre los cuales se encuentran: su famoso voltámetro, el electróforo-condensador, aquel mismo que le sirvió para demostrar la electricidad metálica, las dos pilas eléctricas de bolsillo que Alejandro Volta llevó consigo para demostrar en el Instituto de Ciencias de París en presencia de Napoleón Bonaparte, sus teorías sobre la electricidad por contacto, los manuscritos, los instrumentos de física y hasta las menudencias y utensilios domésticos dejados por el inventor de la pila que habían quedado largo tiempo abandonados.

Con el objeto de adquirir las reliquias dejadas por Alejandro Volta, el Instituto Lombardo abrió una suscripción para reunir 100.000 liras. Esta suscripción fué cubierta con creces, y sirvió también para subsidiar la familia del gran físico.

Esas reliquias, que recuerdan e inmortalizan las pacientes investigaciones del eminente hombre y sus descubrimientos, fueron reunidas y depositadas por el Instituto Lombardo en el

palacio Brera, de la ciudad de Milán, contándose en aquel entonces más de 300 piezas, entre aparatos e instrumentos.

Los manuscritos fueron ordenados por el ilustre físico Magrini, que los distribuyó en seis categorías: física general y mecánica, calor y dilatación del aire, fuerza elástica de los vapores, electricidad estática, galvanismo y electricidad voltiana, meteorología, viajes y correspondencia.

Recordando, aun sucintamente, el verdadero punto de partida que dió lugar a que el físico italiano, cuyo centenario se conmemora diera vida a una idea, es justicia partir de lo remoto para valorizar imparcialmente los hechos que intervinieron en el descubrimiento de la pila de Volta.

En el año 1780 un médico insigne, Luis Galvani, profesor de anatomía en la Universidad de Bolonia (Italia), interesándose conjuntamente con sus alumnos sobre la irritabilidad muscular de los animales de sangre fría, especialmente las ranas, aconteció que un día, preparando un animal para experimentar, lo dejara, en un momento en que se ausentaba del laboratorio, sobre una mesa que servía de base a una máquina electrostática, uno de los discípulos, tocando con su escalpelo la rana así preparada, quedó asombrado al verificar que al tomar contacto éste con los músculos de la rana provocaba una contracción; comunicó el fenómeno a sus condiscípulos, y renovando en vía de ensayo el contacto producido casualmente, reprodujeron exactamente el fenómeno notado anteriormente.

La esposa del profesor Galvani, que se encontraba en el laboratorio, fué la primera en advertir que el éxito de la experiencia dependía exclusivamente de la electricidad producida por la máquina electrostática, que en ningún momento había dejado de funcionar: habiendo ella notado que las contracciones de la rana se producían siempre al unísono con las descargas eléctricas, en el instante en que se efectuaba el contacto del escalpelo con los músculos de la rana.

Comunicado al profesor Galvani el fenómeno hallado, éste lo consideró como un contragolpe eléctrico.

Se llama contragolpe eléctrico, a una conmoción a la cual se hallan sujetos hombres y animales, cuando estalla un rayo, aunque se hallen distantes del punto en que esto se produce.

Una nube de tormenta que puede ocupar un gran espacio en la atmósfera, tiene una carga eléctrica, que ejerce su influencia sobre todos los cuerpos que se encuentran en el radio de su actividad. La superficie del suelo y también todos los cuerpos que se encuentran en la región influenciada por la nube, se electrizan con polaridad contraria a la de ésta. Al estallar un rayo toda la nube queda privada de su electricidad y cesa de influenciar los cuerpos que se hallaban en su radio de acción, volvien-

do a su estado normal. El pasaje repentino del estado de electrificación al estado normal provoca en ellos esa conmoción que Galvani clasificó de contragolpe eléctrico.

La rana es muy sensible a la electricidad y a tal punto que se le puede emplear como un electroscope sensibilísimo, porque al encontrarse aún a cierta distancia de un conductor cargado de electricidad, ella se electriza con polaridad contraria hasta que al producirse la descarga eléctrica, pierde el conductor su carga, e incontinenti también la rana vuelve a su estado normal; ese paso del estado de electrizada al estado normal, produce el fenómeno del contragolpe eléctrico causando las contracciones en la rana.

Apreciando la gran importancia de su descubrimiento, emprendió Galvani una serie de investigaciones para conocer la distinta manera de comportarse las diferentes clases de animales puestos bajo la misma influencia a que había sometido la rana; experimentó sucesivamente empleando las distintas surgenes de electricidad conocidas hasta en aquel entonces: la máquina electrostática, la botella de Leiden y el electróforo de Volta.

Los resultados fueron siempre los mismos, las contracciones de los miembros inferiores de la rana se verificaban siempre en el instante de las descargas eléctricas.

Quedaba por ensayar todavía con otra surgente eléctrica, la más poderosa, la electricidad atmosférica, aquella de las nubes de tormenta. Sobre una casa hizo colocar verticalmente una barra metálica que terminaba en punta en la parte superior y conectada la parte inferior con un conductor que llegaba hasta su laboratorio; la extremidad inferior del conductor la dobló en forma de gancho sujetando en éste los músculos y los nervios de una rana preparada al objeto. A cada relámpago que se producía se verificaban las contracciones en la rana, precediendo al trueno.

Continuando sus experimentos quiso probar también la influencia de la electricidad atmosférica a cielo despejado, y preparando una rana para tal fin atravesó la médula espinal con un gancho de cobre, suspendiéndola a la barandilla de hierro que rodeaba la azotea de la casa.

El cielo completamente despejado, sin el menor indicio de electricidad libre en la atmósfera, no produjo resultado alguno sobre la rana, ésta quedó inmóvil; pero un hecho casual, un movimiento oscilatorio del gancho producido por la brisa hizo que la rana tocara contra la baranda de hierro; éste contacto pareció devolverla la vida al animal. Volvió Galvani a repetir el fenómeno constatando el mismo hecho cada vez que la rana tocaba el hierro. Los electrómetros, los más sensibles, no habían acusa-

do sin embargo ni el menor indicio de electricidad en la atmósfera, por lo que Galvani concluyó por admitir que el fenómeno observado sobre la rana tenía su origen en el mismo animal por una propiedad particular de su organismo, lo que no producía efecto alguno visible, hasta que ciertas partes de su cuerpo no fueran puestas en comunicación entre sí y por medio de un conductor.

Las conclusiones de Galvani llegaron a admitir que el cuerpo de los animales se les puede comparar a una botella de Leiden, y que son otros tantos depósitos de electricidad; la positiva tiene su asiento en los nervios, la negativa en los músculos, y finalmente el arco metálico que interviene en el fenómeno funciona como conductor, permitiendo la descarga.

Las experiencias de Galvani fueron reproducidas por Alejandro Volta y otros físicos, pero Alejandro Volta, habiendo notado que las contracciones siempre se producían cuando los contactos con la rana se efectuaban con dos metales de diferente clase, pensó que ése era el verdadero origen de las contracciones, y que no dependían de propiedades fisiológicas del animal. Las experiencias comprobaron los hechos; tocando la rana con metales homogéneos, las contracciones se manifestaban debílsimas, mientras que con metales diferentes, abiertamente fuertes, y más aún cuando los metales eran cobre y cinc.

A raíz de los experimentos de Volta se empenó una lucha entre su teoría y aquella de Galvani, sosteniendo el primero que los fenómenos en la rana no se producían por efectos de que ésta fuera como un depósito de electricidad, pero sí que el origen de las contracciones se debían exclusivamente al contacto del cinc y cobre que simultáneamente tocaran el animal, sin tocarse entre sí, estableciendo con este hecho que dos metales puestos en contacto se electrizaran, el primero positivamente y el segundo negativamente.

La unión de dos metales heterogéneos, como el cobre y el cinc, se llamó *copla voltaica*.

Muy extenso sería el enumerar todas las experiencias que tanto el doctor Galvani como el físico Volta hicieron para demostrar la veracidad de sus respectivas teorías; nos basta recordar que las de Alejandro Volta fueron las que primaron y que sentaron el principio de la producción de la electricidad dinámica, que hoy en día predomina como el más vasto y grandioso acontecimiento derivado del descubrimiento del gran físico italiano, que con mucha justicia se le puede clasificar como el padre Adán de todos los electricistas del mundo entero.

Mucho habría que hablar para describir todos los inventos derivados del descubrimiento de la pila de Volta, todos ellos muy notables; hombres de ciencia se dedicaron a estudiar las

teorías de la electricidad y de las corrientes y hallaron leyes que rigen la ciencia eléctrica en todas sus fases sea estática o dinámica.

Desde el físico inglés Gilbert, 1590, hasta el descubrimiento de Volta, sólo se conocía la electricidad estática; fueron ideadas máquinas, aparatos, etc. Guericke, 1667, fué el primero que construyó una máquina eléctrica empleando una esfera de vidrio hueca y rellena de azufre que al frotarse con un paño se cargaba de electricidad, comunicándola a los cuerpos conductores colocados en sus proximidades, adquiriendo éstos una carga eléctrica pero de polaridad contraria de aquella de la esfera. En el 1746 el profesor de física Musschenbroek ideó la botella de Leiden. Ramsden, 1768, construyó otra máquina electrostática mucho más perfecta que la primera y cuyo principio constructivo todavía se conserva salvo algunas modificaciones mecánicas. Puede considerarse con certeza que desde Gilbert hasta Volta, o sea del año 1590 al 1800, dos siglos largos de estudios y aplicaciones en el campo eléctrico, se redujeron siempre a trabajos y experiencias de laboratorios y recién desde el descubrimiento de la pila de Volta, la electricidad fué tomando un impulso jamás sospechado. Amper, Faraday, Ohm, Joule, Maxwell y muchos otros físicos, fueron los que estudiaron las leyes de la ciencia eléctrica que rigen en la teoría y técnica de la energía electrodinámica, e idearon los aparatos para comprobar sus leyes.

Las aplicaciones derivadas de esta nueva energía son extensísimas. Siemens, Wilde, Pacinotti, Gramme, Edison, Ferraris, pueden llamarse los inventores de las máquinas magneto eléctricas y electromagnéticas y motores a campo rotantes, que continuamente perfeccionadas son hoy el non plus ultra de los generadores y receptores de corriente eléctrica sea alternada o continúa. La energía mecánica transformada en electricidad y ésta a su vez devuelta en energía mecánica. Sommerig, Schilling, Gauss, Weber, Magrini, Whestone, Morse fueron los primeros que aplicando la corriente voltiana idearon el telégrafo, sorprendente idea que hoy une con sus cables todos los continentes. Edison ideó la lámpara eléctrica al vacío, siendo esta perfeccionada paulatinamente hasta llegar a sobreponerse por su intensidad lumínica, seguridad, higiene y costo, a cualquier sistema de iluminación proporcionado por otro aparato que no sea eléctrico.

Las primeras máquinas eléctricas de corriente continua y de alternada fueron de baja tensión y escaso poder. La necesidad de transportar la energía eléctrica a grandes distancias, para poder usufructuar la fuerza hidráulica dada por la naturaleza, en cascadas de aguas y por la corriente de los ríos, hizo surgir

la idea a los ingenieros y electrotécnicos de construir grandes alternadores de voltaje elevadísimo, que transformado a más alto potencial por medio de los transformadores estáticos, permiten transportar esa energía a centenares de kilómetros de distancia del punto de generación, que, transformada a baja tensión sirve para los usos industriales. Las cascadas del Niágara proveen la energía mecánica que transformada en eléctrica por los alternadores y elevada por los transformadores, lanza por sus conductores una corriente trifásica de 130.000 volts, potencial elevadísimo y mortal para todo ser que inadvertidamente tocara sus vías de conducción.

Antes de dar por terminada esta pequeña reseña de la historia del descubrimiento de la electricidad que Alejandro Volta produjo por primera vez con su pila a columna, mencionaré las últimas y portentosas invenciones contemporáneas. Los rayos Rottner o ultravioletas que atraviesan los cuerpos opacos y que tanto beneficio aportaron a la humanidad enferma, y que permiten al cirujano ver a través del cuerpo humano y localizar el punto enfermo. Marconi, el inventor de la telegrafía sin hilos, el vencedor del éter que con el oscilador de Hertz y su cohesor magnético lanza y recibe sus ondas electromagnéticas al través del espacio, alcanzando hoy hasta a dirigirlas hacia el punto donde quiera llegue su despacho. Finalmente De Forrest con su válvula audión trioda ideó la radiotelefonía que permite la perfecta transmisión y recepción de la voz humana a través del éter del espacio, sin límites de distancias y terminando el radiogonómetro que permite al aviador o al navegante que cruza los mares conocer su punto de situación geográfica.

Concurso Alejandro Volta

El Comité Ejecutivo de Homenaje a Alejandro Volta creyó oportuno establecer un concurso de índole técnicocientífica, como una demostración de homenaje a la alta personalidad que en la ciencia universal representa el físico italiano.

Con ese fin fué encargado el secretario del comité, ingeniero J. O. Maveroff, de la redacción de las bases del concurso, debiendo proponer además los temas.

En una sesión del Comité, el ingeniero Maveroff presentó el trabajo que le había sido encomendado, el cual después de algunas pequeñas correcciones y aclaraciones fué aceptado definitivamente, en la siguiente forma:

El concurso se divide en dos partes:

- 1) La de los temas libres.
- 2) La de los temas indicados.

En la primera parte pueden ser presentados todos los trabajos de carácter general relacionados con la ciencia e industria electrotécnicas, tratados, textos, estudios, como también trabajos de carácter local relacionados con el estudio de recursos e implantación de industrias eléctricas en el país..

Para la segunda parte se proponen los temas siguientes:

1.º) UTILIZACIÓN DE LAS FUERZAS HIDRÁULICAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Este estudio debe ser lo más completo posible, debiendo contener la descripción de las fuerzas hidráulicas aprovechables y el radio de acción eléctrico probable a cada caída de agua. Aprovechamiento más o menos inmediato y posibilidad de disponer de energía barata, como así también sobre la electrificación de las vías de comunicación generales o parciales de las regiones circundantes.

2.º) ELECTRIFICACION DE LAS INDUSTRIAS RURALES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

En él debe hacerse un estudio estadístico-geográfico de las industrias rurales; aplicación de la energía eléctrica en las mismas, proyectando un plan racional de su electrificación, de acuerdo con la ubicación de los centros de producción de energía. Financiación del anteproyecto en forma tal como para poder servir de base a una empresa.

3.º) IMPLANTACIÓN DE LAS INDUSTRIAS DE FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICICO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

El estudio debe abarcar todo el material utilizado en la industria eléctrica, determinando el desarrollo del consumo y la distinta materia prima aplicable que se encuentra en el país. Como conclusión debe efectuarse un estudio técnico-comercial, mostrando si es factible la implantación de las fabricaciones correspondientes.

BASES

- a) Los trabajos podrán presentarse hasta el 31 de diciembre de 1927, pudiendo ser ellos impresos y publicados en los últimos cinco años en la República Argentina y en castellano, antes de la fecha del cierre del concurso; en caso contrario se presentarán escritos a máquina.
- b) Se presentarán tres ejemplares de cada trabajo.
- c) El concurso de los trabajos inéditos será anónimo no siéndolo el de los trabajos publicados.
- d) Los trabajos se presentarán bajo un seudónimo o lema; y en un sobre cerrado designado con el mismo seudónimo o lema, el nombre y los antecedentes del concurrente, que comprueban que este último se halla radicado en el país, desde hace por lo menos cinco años.
- e) A los ciento ochenta días del cierre del concurso, el jurado designado por el comité, se pronunciará en favor de la obra mejor de cada una de las dos partes, adjudicándose el premio que corresponda.
- f) En caso de declararse desierto el concurso en una o ambas partes o que a juicio del jurado no hubiese ningún trabajo

merecedor del premio, el importe correspondiente se invertirá en la ampliación de la biblioteca de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

PREMIOS

La mejor obra correspondiente a la primera parte será premiada con dos mil pesos moneda nacional; las dos siguientes en orden de mérito recibirán un mil pesos moneda nacional, cada una.

El mejor trabajo correspondiente a cada uno de los temas indicados, será premiado con tres mil pesos moneda nacional.

JURADO

Estará formado por:

Los Sres. Decanos de la Facultad de Ingeniería de las Universidades de Buenos Aires y de La Plata y de los Sres. Directores Generales de las Compañías de Electricidad "C.H.A.D.E." y "C.I.A.E."

Entre los numerosos y variados temas propuestos por el secretario, el comité eligió aquellos que a su concepto interesarían mayormente a los estudiosos de nuestro país y cuyo desarrollo no sólo fuese interesante sino llegase a ser proficuo para nuestra industria.

Los trabajos presentados al Concurso fueron los siguientes:

- 1) La energía hidráulica en la Argentina, por el Ing. Lorenzo Dagnino Pastore.
- 2) Característica de tensión, por el Ing. Numa Tapia.
- 3) Utilización de las fuerzas hidráulicas de la República Argentina. Lema "Industria Argentina".
- 4) Contribución al estudio de los patrones eléctricos en la República Argentina, y algunas observaciones referentes a los elementos normales Weston; ambos por pseudónimo "Weston".
- 5) Descripción del sistema eléctrico de señales para ferrocarriles, por Edison II.
- 6) Un motor hidráulico a presión de agua fría, por Baudolino Colla.
- 7) Rectificadores a vapor de mercurio, por el Ing. Juan Sabato.

Como puede verse, solamente los trabajos 1) y 3) corresponden a la parte de los temas indicados, siendo todos los demás destinados a optar los premios establecidos por el concurso para los temas libres.

A fin de que los lectores puedan darse una idea de los trabajos presentados, damos a continuación, someramente, los puntos capitales que se desarrollan en los mismos.

I

LA ENERGÍA HIDRÁULICA EN LA ARGENTINA.

POR EL ING. L. DAGNINO PASTORE.

El autor divide la obra en catorce capítulos y hace con su conjunto una recopilación general descriptiva de las fuerzas hidráulicas explotadas actualmente en cada provincia, haciendo resaltar la posibilidad que existe en algunas de ellas de aumentarla hasta el máximo, fijado por la Naturaleza con el caudal de agua y con la altura de caída.

En el capítulo I el autor habla respecto a la probable duración de los combustibles fósiles, punto problemático por cuanto el subsuelo nos es completamente desconocido, pero ese mismo desconocimiento debe obligar a la humanidad a aprovechar la energía que bajo forma hidráulica se nos brinda, a fin de retardar el agotamiento de aquellos combustibles fósiles.

Las consecuencias que este agotamiento traerían a la humanidad, no está tratado por no corresponder, pero varias tablas muestran el derroche de la generación presente y hacen pensar en lo que les quedará a las del futuro.

En el capítulo II se hace un pequeño censo de la energía eléctrica de que se dispone en la Argentina, cuyos detalles constituyen la materia de los capítulos siguientes.

II

CARACTERÍSTICA DE TENSIÓN.

POR EL ING. NUMA TAPIA.

Este trabajo de investigación del ingeniero Numa Tapia es de índole puramente teórica y representa una labor encomiable para su autor, siendo así como lo ha juzgado el jurado, que le adjudicó un premio de estímulo.

Recordaremos brevemente que se llama *característica de tensión* la curva que muestra la variación de la tensión en los bornes de un alternador, en función de la carga, de la corriente de excitación y del factor de potencia, y para una determinada velocidad vale decir:

$$V = \varphi (I, i, \cos \varphi) \\ v = \text{Cte.}$$

Representada en esta forma se ve que existen tantas características de tensión cuantas variaciones sean posibles de los elementos de la función, pero las que interesan en la práctica,

sobre todo las que corresponden a los distintos factores de potencia que pueden presentarse en el circuito exterior de explotación en el cual se halla intercalado el alternador.

El estudio de un alternador implica el trazado de esas curvas para distintos casos de carga inductiva y su determinación directa, es decir, el establecimiento de la caída de tensión que corresponde a ellos no es muy sencillo cuando se trata de máquinas poderosas.

Las dificultades que se tienen en revelar esas curvas en los grandes alternadores son las que han obligado a los ingenieros a buscar la manera de llegar a ellas en forma indirecta partiendo de la característica en vacío o en circuito abierto y de la característica de corto circuito, es decir, de la curva del magnetismo y de la intensidad desarrollada por el alternador puesto en corto circuito cuando varía la excitación.

El Ing. Numa Tapia, una vez determinadas esas dos curvas y medida la resistencia del inducido, establece la impedancia y la reactancia interior del alternador.

Aplica luego los métodos de Kapp, Behn-Eschemburg, Rothert y de Potier y además como experimenta sobre un pequeño alternador de solamente 5 k. las determina directamente; eso le permite comparar los resultados entre la observación directa y los que se deducen aplicando los distintos métodos.

En la actualidad se poseen los límites extremos de la caída de tensión en los alternadores que funcionan en vacío y en plena carga; así para $\cos \varphi = 1$ esa caída varía del 5 a 7 % y para $\cos \varphi = 0.8$ oscila entre 15 y 18 % pudiendo llegar a valores inferiores a los dichos en ciertos casos y en ciertas máquinas modernas.

Con los datos obtenidos y los calculados el autor ha hecho comparaciones y ha mostrado la discrepancia entre los distintos métodos usados, pero sin llegar por ello a conclusiones de interés industrial, por cuanto sería demasiado aventurado hacerlas, partiendo de un estudio llevado a cabo con una máquina que no es del tipo usado en la industria sino destinado a un laboratorio de enseñanza.

El trabajo del Ing. Tapia viene a confirmar, sin embargo, algo que ya se sabía, es decir, que hay métodos de determinación de la característica en vacío que acusan una caída de tensión mayor y otros menor, por lo cual en general se procede a aplicar el Behn-Eschemburg que da caídas superiores y el de Rothert que da caídas menores y se determina después un promedio que se aproxima mucho a lo real, lo que puede conformarse si se quiere con un método de Kapp

III

UTILIZACIÓN DE LAS FUERZAS HIDRÁULICAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

POR EL ING. HUGO D. BINDON

El autor ha compendiado en nueve capítulos el problema de la utilización de las fuerzas hidráulicas del país; de esos capítulos, seis contemplan y estudian el valor que representa la fuerza hidráulica y las ventajas que ello proporciona a las naciones que como la República Argentina necesitan importar el combustible para sus industrias.

Si la utilización de esas fuerzas hídricas fuese total en el país, ella traería aparejada la creación de un sinnúmero de industrias que nos independizaría del extranjero en muchos renglones del comercio, y que tienen que ser imperativamente el producto de una energía barata. Hasta que no se consiga abaratar la energía primaria la importación no podrá descender y la consecuencia financiera es bien conocida, pues el valor del signo monetario de un país depende esencialmente de la balanza del intercambio comercial. Desgraciadamente no es posible aprovechar en su totalidad las diferencias de nivel ni los caudales de agua que se encuentran en el territorio, debido a que las distancias en nuestro país no guardan relación con el número de habitantes ni con la repartición de ellos en las distintas provincias y gobernaciones, lo cual viene a complicar más aún el problema que ya de por sí no es simple de resolver, como se comprueba en los viejos países de Europa, donde recién empiezan a utilizar en una forma total la energía hidráulica que poseen.

Como complemento a lo dicho, el autor en los capítulos VII, VIII y IX describe las principales instalaciones existentes en la República, deduciendo y sacando de su obra las siguientes conclusiones:

- 1) Conviene fomentar la utilización de las fuerzas hidráulicas del país por medio de concesiones liberales, procurando, además, en todo lo posible que la utilización se haga por empresas nacionales.
- 2) La electrificación deberá ser la base de las concesiones que se otorguen en el futuro para las vías de comunicaciones que se soliciten.
- 3) Utilización de las crecientes de los grandes ríos para fines de irrigación.
- 4) Industrialización de las materias primas nacionales, por medio de fuerza barata obtenida de los saltos y cascadas existentes.

IV

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS PATRONES ELÉCTRICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

POR EL DR. G. NIEBUHR

Los instrumentos de medida eléctrica se hallan expuestos frecuentemente a alteraciones debidas a un sinnúmero de causas, por cuya razón se hace necesario efectuar el contraste periódicamente.

Con ese fin, los laboratorios eléctricos, en general, tienen elementos patrones bien estudiados y por comparación con ellos se contrastan los instrumentos de uso diario.

El autor considera que además conviene comparar esos elementos patrones entre sí, limitándose a los existentes, por ejemplo, en los laboratorios de una ciudad con el fin de llegar a una exactitud aún mayor, que si no hace falta para los instrumentos de medida eléctricos-industriales, es necesaria para las medidas de precisión que se llevan a cabo en los laboratorios.

Así por ejemplo los elementos patrones de E. M. tienen aproximadamente 1 volt y su valor exacto debe conocerse con la exactitud de 10 microvolt, es decir, un milésimo por ciento; de acuerdo con esto se ha fijado el valor de la f. e. m. del elemento internacional Weston, sobresaturado, en 1,018300 volt a 20.° C.

En cuanto al patrón del ohm su constitución sólida copia del patrón de Hg. es suficiente para considerar que todo transporte, por largo que sea, no lo afecta en su valor unidad. El patrón del ampere es bien distinto, pues la exactitud de la unidad en un cienmilésimo se halla relacionada con dos elementos: el tiempo y el peso de plata precipitado por una corriente, es decir dos factores cada uno de ellos susceptible de sufrir error; esto obliga a utilizar una serie de dispositivos especiales para evitarlos.

El autor considera necesario que un día se empiece con el estudio de los patrones existentes en la República, pero alguien tiene que abocarse ese trabajo; para ejecutarlo, el autor manifiesta mucha esperanza en el Instituto de Electrotécnica de la Universidad de La Plata, que a su juicio es la única entidad, por el momento, capaz de llevar a cabo un trabajo tan serio y meticulado con la exactitud y precisión que corresponde.

V

DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE SEÑALES PARA FERROCARRILES

BAJO LEMA EDISON II

Para optar a los premios establecidos en el concurso para los trabajos libres se presentó este trabajo destinado a evitar acci-

dentes por medio de señales accionadas por corriente eléctrica.

El autor considera que su sistema facilita al maquinista la percepción de las señales porque:

- 1) El maquinista recibe la señal de vía libre o de peligro dentro de la garita de su locomotora.
- 2) En caso de que por accidente al maquinista u olvido no se haga caso de la señal, el convoy va frenándose automáticamente hasta parar.
- 3) Al mismo tiempo que el maquinista recibe la señal dentro de su locomotora, ella se repite en un lugar apropiado, a modo de semáforo o utilizando estos mismos.
- 4) Las señales emitidas desde la cabina de señalación vuelven de nuevo a esa central emisora, sirviendo ello de constancia de que la corriente eléctrica ha recorrido el camino que le correspondía sin ningún entorpecimiento, comprobando eso y asegurando que la señal se ha producido.

El autor, a fin de hacer más económica la instalación, utiliza los rieles como conductor de retorno, es decir, como negativo común a tres positivos destinados cada uno de ellos a los puntos 1.º, 2.º y 3.º arriba mencionados con los cuales se obtiene el punto 4.º como consecuencia.

VI

UN MOTOR HIDRÁULICO A PRESIÓN DE AGUA FRÍA

PROYECTO DEL SEÑOR BAUDOLINO COLLA

Con el fin de optar a los premios de los trabajos libres, el autor no presenta el desarrollo de un tema sino que como en el caso anterior se ha limitado a enviar un plano y una descripción del mismo, relativo a una nueva invención.

En efecto, el señor Colla trata de demostrar, por medio de una serie de turbinas, una rueda hidráulica y una bomba ingeniosamente dispuestas, que el agua que ha producido el movimiento de todas esas máquinas puede volver al punto de partida, cerrándose en esa forma un ciclo ideal, porque de esa manera el agua vuelve nuevamente a las primitivas condiciones de trabajo que tenía al iniciarse el ciclo.

El autor, que no es técnico en ninguna especialidad y sin mayores conocimientos, ha caído fatalmente en el vórtice del "movimiento continuo" que tantas víctimas ha arrollado desde que existe la humanidad.

Es una ilusión que se deshoja, un castillo que se derrumba, un sueño más que no puede cumplirse.

VII

RECTIFICADORES A VAPOR DE MERCURIO

POR EL ING. MECÁNICO ELECTRICISTA JUAN SABATO

El autor presenta al concurso el desarrollo del tema arriba mencionado y que le fué impuesto para poderse graduar de ingeniero en la Universidad de La Plata.

El trabajo trata los siguientes puntos:

- 1.º) Conceptos físicos del arco de vapores a gases y generalidades sobre los rectificadores.
- 2.º) Teoría de los rectificadores a mercurio de intensidad constante. Cálculo del recubrimiento y de la forma de la corriente enderezada.
- 3.º) Aplicación al cálculo del rectificador del proyecto, que consiste en uno del tipo monofásico, para la carga de una batería de acumuladores de 500 volts y 30 amperes de régimen.
- 4.º) Rol de los rectificadores en la industria de energía eléctrica y comparación con otros métodos de conversión de la corriente alternada.

CONCLUSIONES DEL JURADO

Constituído el jurado para adjudicar los premios fijados en las bases para el concurso "Centenario Alejandro Volta"; después de estudiar los trabajos presentados,

RESUELVE:

- 1.º — Declarar desierto el concurso por no ajustarse, en general, los trabajos a las condiciones del mismo y al concepto que inspiró su realización.
- 2.º — En caracter de estímulo, teniendo en cuenta que se trata de trabajos meritorios, adjudicar los premios siguientes:
Quinientos pesos moneda nacional al trabajo intitulado "*La energía hidráulica en la Argentina*", presentado por el ingeniero Lorenzo Dagnino Pastore.
Quinientos pesos moneda nacional al trabajo intitulado "*Característica de tensión*", presentado por el ingeniero Numa Tapia.

Buenos Aires, 30 junio de 1928.

Firmado
J. R. CASTIÑEIRAS
A. ZAMBONI

E. BUTTY
E. MAUTNER

Consideraciones generales sobre los resultados del concurso.

La opinión del jurado ha coincidido completamente con la del Comité de Homenaje a Volta, que, como se ha dicho, estableció los lineamientos generales del concurso. La coincidencia que se hace notar es de importancia, pues el jurado ha interpretado perfectamente la finalidad que el comité perseguía con la emulación científica, y para la cual había destinado trece mil pesos moneda nacional en premios.

Los trabajos presentados han estado muy lejos de satisfacer el anhelo del comité, que deseaba obtener por ese medio obras serias que revelaran verdaderos trabajos intelectuales dignos de ser conservados, recordados y consultados o que marcaran un nuevo rumbo en cualquiera de las ramas eléctricas, fuesen ellas las teóricas, las de la enseñanza o las industriales.

El Comité Ejecutivo de Homenaje, al establecer los temas indicados, llevaba consigo una amplia y fulgurante visión, de cuya grandeza creía se percatarían todos aquellos que deseaban tomar parte en el concurso. La visión que tenía el comité era algo así como el deseo de crear para el futuro un robusto árbol, cuyas ramas pudieran sustentar una cantidad de hojas llenas de savia y clorofila y que fueran una manifestación de exuberante vitalidad promisoría de una vida larga y profícua. En otras palabras, el comité se hacía la ilusión de que el concurso establecería los fundamentos de un gran edificio que el tiempo desarrollaría y que constituyera la base de una obra digna de pasar a la posteridad, sirviendo, además, para demostrar en ocasión del segundo centenario de la muerte del gran físico, que la generación actual había hecho obra de importante interés científico, algo digno de ser legado a las generaciones futuras.

Con esa visión estableció temas de interés capital para la República Argentina y es de sentir que ellos quedaran desiertos, o los que fueron desarrollados no lo fueran con la altura y desde el punto de vista que el comité deseaba, de manera que marcaran un verdadero jalón en el desarrollo intelectual del país, en lo que se refiere a la rama eléctrica.

La calle Volta

Hace algunos años la Municipalidad de la Capital había bautizado varias calles con los nombres de hombres ilustres en las ciencias y en las artes; entre ellos se contaba Alejandro Volta. La calle que lleva su nombre no es de aquellas tumultuosas y de gran tráfico, pero tiene una gran tranquilidad que condice con la serenidad del sabio.

La calle A. Volta por consiguiente es corta y no muy ancha, alguien la ha llamado pasaje por la costumbre que tenemos de llamar calle únicamente a las que empiezan en el puerto y terminan en los pueblos suburbanos, es decir, con un recorrido de varios kilómetros. En cambio, la calle Volta es una calle como se tienen muchísimas en Italia, por ejemplo, y más aún como existen en Como, donde nació el eximio físico, es una calle con cierto aire estético por las pequeñas casitas modernas que se han construido a lo largo de ella y sobre todo por la vista del parque de una grandiosa y antigua mansión que se encuentra en la Avenida General Luis María Campos y que enfrenta exactamente la calle Volta.

En resumen, la calle Volta, con su quietud y su vista pintoresca, creo que es digna del hombre ilustre, y condice con la modestia ejemplar que fué una de las virtudes más altas que ha tenido en su vida, y considero que en el silencio de esa calle está uno más cerca de Volta que en cualquier otra parte.

El comité quiso dejar un recuerdo perenne del homenaje que se le ha tributado a A. Volta y decidió colocar una placa de bronce en el frente de la casa que lleva el N.º 1841.

La placa que perdurará a través de las generaciones venideras es obra del joven escultor argentino R. Capurro, el cual ha tenido una feliz inspiración al simbolizar la corriente eléctrica como naciendo del contacto de dos polos que corresponde al contacto de dos metales: cobre - cinc.

Presenciaron la ceremonia muchas personas de la vecindad y un núcleo importante de socios de la Asociación Argentina de Eletrotécnicos; S. E. el Sr. Presidente de la República fué representado por su edecán militar; general Sartorio; el señor



Placa.



Concurrentes al acto en el momento de descubrir la placa.

embajador de Italia que se encuentra ausente en uso de licencia fué representado por el encargado de negocios señor J. Gazzera.

Entre los presentes se hallaban el Sr. Capanni, cónsul general italiano, y el Sr. Buffarini, presidente de la Federación de Sociedades Italianas.

El acto fué iniciado con los acordes del Himno Argentino y la Marcha Real Italiana y el señor intendente de la capital, doctor Casco, que presidía la ceremonia, descubrió la placa al compás de una diana.

El presidente del Comité de Homenaje, Ing. Nicolás Besio Moreno, pronunció el discurso siguiente:

"Los períodos históricos que culminan entre los grandes hechos humanos y que señalan las etapas imperecederas del progreso universal, no están diseñados por una sola o un grupo armónico de las actividades del espíritu: cierran en su contenido vario la gama más extensa y sonora de la populosa marcha de la mente del hombre.

"Tal en el breve período del máximo florecimiento helénico los matemáticos y los escultores, los filósofos y los trágicos, los historiadores y los legistas, los militares y los poetas épicos, brotan y descuellan, se amontonan y agigantan, brillan soberanos, a la par, en el maravilloso firmamento de aquel venturoso pueblo magnífico.

"Tal en el instante inmarcesible de la grandeza latina, culminan simultáneos y poderosos los políticos y los fabulistas, los oradores y los juristas, los guerreros y los arquitectos, los poetas y los patriotas.

"Y del mismo modo en el resplandor que jamás se extinguirá del poderío árabe, o en la estupenda gloria florentina del renacimiento, se ven encumbrarse a la vez los astrónomos y los médicos, los comentaristas y los pintores, los geógrafos y los literatos, los exploradores, los moralistas, los educadores, los físicos, los arquitectos, los inventores, los poetas, los literatos, los escultores, los cinceladores, los matemáticos.

"Igual cosa había de ocurrir en el período inflamado de la historia de la humanidad que comprende la vida científica de Alejandro Volta. Si la civilización contemporánea en diversas formas y en sus más nítidos caracteres es hija inmediata del período que corre entre 1770 y 1827, no poca parte de ello corresponderá a la obra que tuvo en el saber y en la labor voltiana su chispa dinámica, portentosa y preñada de contenido y de porvenir. Los contemporáneos de Volta son los gigantes que más despuntan en el espectáculo de la noble gesta por el engrandecimiento social y si él hubiera faltado en aquel luminoso enjambre, diríamos que el organismo contemporáneo fabricado sobre sus complejos postulados, hallárase viudo de sostén, como si a una men-

te fulgurosa de pensamiento y unción, faltárale el alimento nutricional que impidiera su desmayo y extenuación. Aquel insignificante físico de la pila, del electróforo, del electrómetro, del eudiómetro; aquel investigador sin fatiga; aquel milagroso espíritu del laboratorio y del análisis, de la experiencia y del raciocinio, fué el compañero indispensable, en la contienda del momento, de esos cerebros que desplegaron la vida social, Voltaire, Rousseau, Diderot; que abatieron el privilegio, Dantón, Robespierre; que enarbolaron la libertad, Lafayette y San Martín y Napoleón y Bolívar; que renovaron la escultura y la pintura, Canova y Goya; que edificaron la música, Mozart y Beethoven; que difundieron el espíritu crítico, Kant y Berkeley; que animaron de nuevo la enseñanza, Pestalozzi y Froebel; fortalecieron y vivificaron la química, la física, las matemáticas; que ensancharon la astronomía, las ciencias naturales y biológicas; consolidaron el derecho y afirmaron la justicia individual y colectiva.

"Por esa fe y la chispa que produjo, el nombre de Alejandro Volta atraviesa la centuria, cruza el atlántico mar, sube a los labios de todos y encarámase a este muro moviendo la mano del artífice que ha puesto en el bronceo relieve, su interpretación escultórica del vasto personaje en su vasta obra. El músculo que la fuerza anímica tiende, reverbera del contenido que lo excita; y del cerebro al cerebro, del músculo al músculo, del hombre al hombre, de la generación a la generación, la chispa enardece el horizonte, crispera sus líneas de fuego en la escena y dilatándose por el espacio lo ocupa por entero sin escapar a su invasión ningún reducto, así sea recóndito, de todo el ambiente humano. No de diferente manera, en la lid de las decurias ha ido engrandeciéndose el poder de la chispa originaria voltiana y no de distinta calidad ha ido avanzando con sus consecuencias por todo el orbe como trofeo enseñoreado sobre las muchedumbres en remolino. Volta fué, señor intendente municipal, la chispa que el escultor Capurro, con audaz y aguda inspiración, ha puesto en la placa de que os hago entrega, en nombre del Comité de Homenaje a Alejandro Volta, organizado por la Asociación Argentina de Electrotécnicos: Volta fué la chispa que ha esculpido Capurro en la broncea placa que hoy inauguramos, y su consecuencia es todo el soberbio estado actual de la electrotécnica, que mueve al mundo entero.

"Entre todos esos númenes, Alejandro Volta es faro de realización y de ejemplo y es como todos, maestro de fe permanente, honda, penetrante: fe en la omnipotencia del pensamiento y del esfuerzo humano; fe en la misión que se asignaron en la vida colectiva; fe en el ideal que ennoblece al corazón, en el corazón que anima a la mente, en la mente que gobierna el universo; fe en las luces del intelecto, puesto con amor en las altas me-

ditaciones y los puros derroteros de su andar, que conducen al bien común, a la armonía siempre perfectible de los seres y las cosas; fe en fin, en el saber y en el amor, con que se genera el incesante embellecimiento del devenir humano, divino aliento con que Afrodita anima generosa la estirpe de Pallas Atenea.

“Esta placa irá acompañada e iluminada por una lámpara votiva que envíe sus rayos perennes sobre sus relieves y que recuerde como la otra chispa bronceínea que recibirá sus destellos, la ausente figura material y física del sabio insigne que tanto simplificó y perfeccionó la vida contemporánea con los destellos de su ingenio. Y hemos llamado a las puertas del arte florentino para que nos envíe el brazo de que ha de brotar la llama perenne relatada”.

Contestó el señor intendente municipal improvisando las siguientes palabras:

“Señor presidente del Comité de Homenaje; Señores:

”Ante todo he de pedirles disculpa, señores, que debido a mis múltiples ocupaciones no haya podido preparar una contestación digna del elevado discurso que acabamos de oír, pronunciado por el ingeniero Besio Moreno.

”Sólo me resta decir breves palabras para aceptar y agradecer esta hermosa placa que se ha colocado en esta calle que perpetúa el nombre del insigne físico italiano Alejandro Volta, por parte del Comité de Homenaje nacido del seno de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

”Pero, señores, no es posible que al aceptar esta placa quede sin mención la representación moral que ella significa para nosotros los argentinos y para los extranjeros que han venido a esta tierra para labrarse un porvenir dándonos en cambio grandeza, valor y civilización.

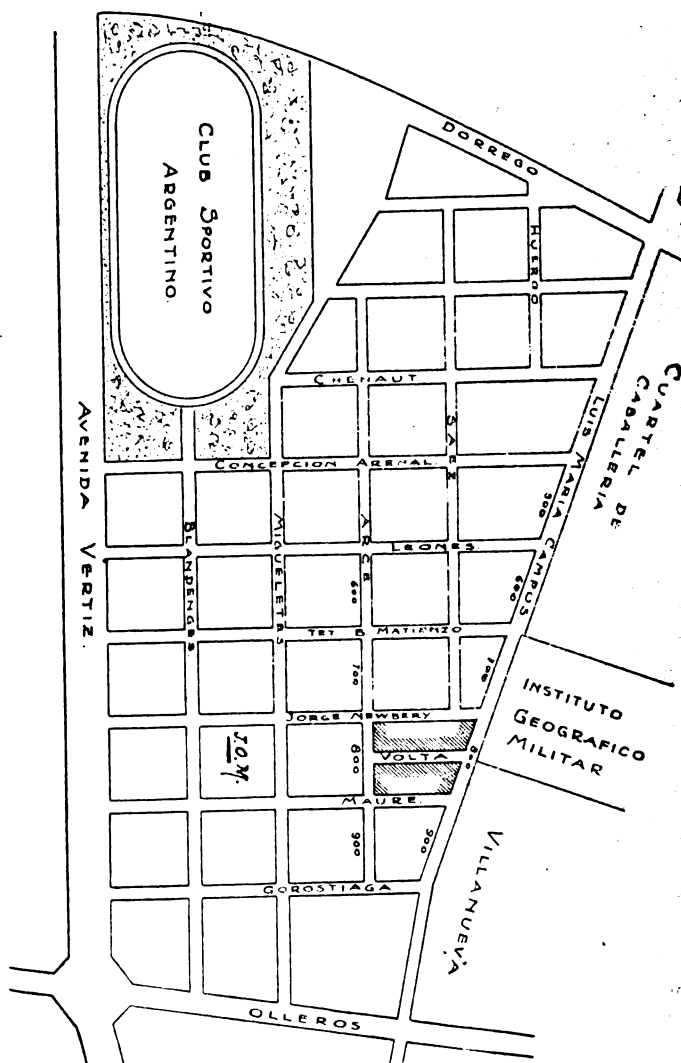
”Es menester, señores, notar que la República Argentina, nacida al amparo de una libertad que derribó el despotismo y la tiranía lo ha hecho incorporando siempre en su seno elementos dignos de otros países, sobre todo de Europa; por lo tanto estamos acostumbrados no sólo a respetar los individuos de otras naciones sino que también rendimos homenaje a las grandes figuras de la ciencia y de las artes que han visto la luz en otros países. Entre esos varones ilustres que como jalones del progreso la humanidad cuenta, se halla el gran físico italiano Volta, que al descubrir la pila marca el final de una etapa de la ciencia para empezar otra, la de su aplicación para el progreso de las generaciones que le seguirían.

”Señores: Los grandes hombres como Volta pertenecen al mundo entero, su patria es la Tierra toda, así que el nombre de esta calle y esta placa nos recuerdan no al sabio italiano sino al varón ilustre al cual toda la humanidad es deudora.

"Al agradecer a la Asociación Argentina de Electrotécnicos la donación de esta placa y su lámpara votiva, me es muy grato asegurarle que será protegida debidamente y que las generaciones futuras la verán aquí mismo, como recuerdo imperecedero del primer centenario de la muerte del físico Alejandro Volta, inventor de la pila eléctrica.

"He dicho.»

Tanto el discurso del ingeniero Besio Moreno como la contestación del señor intendente fueron muy aplaudidos.



Diploma, medalla y plaqueta

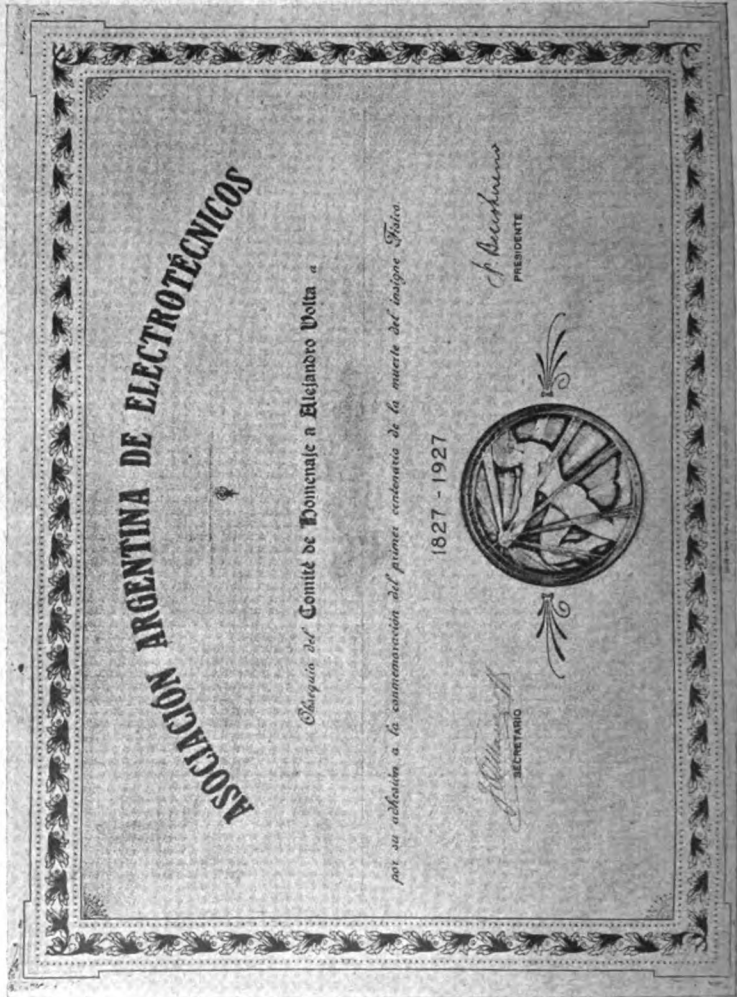
A fin de que las personas, entidades y firmas comerciales puedan conservar un recuerdo del homenaje que en la República Argentina se ha hecho al físico Alejandro Volta, el Comité de Homenaje hizo repartir un diploma a todos los adherentes al homenaje, y una medalla.

Esta última es obra del renombrado escultor argentino C. Sforza



Para repartir al público simpatizante con el homenaje y que acudía a las conferencias y actos públicos, fué acuñada una plaqueta cuya vista, se da más abajo.





Diploma distribuido a los adherentes al homenaje.

Una nota alegre

El homenaje al físico A. Volta terminó, como ya se ha dicho, con la colocación de la placa en la simpática calle que lleva su nombre. El homenaje fué un conjunto de actos serios como correspondía a la alta personalidad del sabio italiano, pero no faltó la caricatura y la nota cómica también como lo evidencia la figura que aquí damos y perteneciente al suplemento semanal de "El Diario", la más antigua hoja de la tarde de esta capital.

Es necesario convenir que la ocurrencia del dibujante ha sido muy buena, y nos hemos permitido comentarla por cuanto ella ha servido de propaganda y ha dado a conocer el homenaje tributado al insigne físico a los lectores de la hoja mencionada y a los aficionados a admirar las caricaturas y chistes del suplemento.



